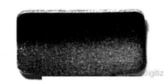
# ORGANOGRAPHIE VEGETALE, OU DESCRIPTION RAISONNEE DES ORGANES DES...





Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

# COURS DE BOTANIQUE.

*PREMIÈRE PARTIE.*

## ORGANOGRAPHIE.

VOLUME II.

Digitized by Google

*Cet Ouvrage se trouve aussi :*

A Genève, chez les Héritiers PASCHOUD, Impr.-Libraires;

A Londres, chez J.-B. BAILLIÈRE, 3 Bedford street, Bedford square ;

A Manheim, chez ARTARIA Frères, Libraires;

A Turin, chez PIC et BOCCA, Libraires.

Digitized by Google

# ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE,

OU

## DESCRIPTION RAISONNÉE DES ORGANES DES PLANTES,

Pour servir de suite et de développement a la Théorie élémentaire de la Botanique, et d'introduction a la Physiologie végétale et a la description des familles; avec 60 planches en taille-douce;

Par M.r Aug.-Pyr. DE CANDOLLE,

Membre du Conseil souverain de la République et Canton de Genève, Professeur d'Histoire naturelle à l'Académie, Directeur du Jardin botanique, Membre de la Société de Physique et d'Histoire naturelle, Président de la Société des Arts de Genève;

Associé étranger de l'Académie des Sciences de l'Institut royal de France, des Sociétés royales de Londres et d'Édimbourg, des Académies royales de Copenhague, Munich, Naples, Stockholm, Turin, de l'Académie C. L. C. des Curieux de la Nature, de l'Académie royale de Médecine de Paris, des Sociétés d'Horticulture de Londres, d'Agriculture de Paris, Moscou, etc., de la Société helvétique des Sciences naturelles, etc., etc., etc.

TOME II.

A PARIS,

CHEZ DETERVILLE, LIBRAIRE,

RUE HAUTEFEUILLE, N.° 8.

1827.

Digitized by Google

DE L'IMPRIMERIE D'ADRIEN MOËSSARD.

Digitized by Google

# ORGANOGRAPHIE VÉGETALE.

## SUITE DU LIVRE III.

## CHAPITRE III.

*De la Structure du Fruit des Plantes phanérogames.*

### ARTICLE Ier.

*Du Fruit en général.*

Dès que la fécondation est opérée, les organes qui étaient destinés à l'effectuer commencent à décheoir avec plus ou moins de rapidité : les étamines se flétrissent et tombent dans le plus grand nombre des cas; les pétales suivent leur sort; toute la portion sexuelle des carpelles subit la même dégénération; le stigmate et le style se flétrissent et tombent d'ordinaire; le cordon pistillaire ou les fibres qui vont du style aux ovules se flétrissent de même : elles disparaissent, soit par une destruction évidente dans le petit nombre de cas où, comme dans le *lychnis dioica* (1), elles sont libres de toute adhérence et par-consé-

(1) Voy. pl. 58, f. 7.

quent visibles, soit par une simple oblitération dans les cas beaucoup plus nombreux où elles sont enchâssées dans la texture même des carpelles.

Pendant que les organes vraiment sexuels disparaissent ainsi après qu'ils ont rempli leur rôle, les ovules fécondés ont pris une vie qui leur est propre; ils attirent les sucs nourriciers et se développent avec leur tégument immédiat, savoir, la partie foliacée des carpelles : on donne le nom de *fruit* (fructus) au corps qui résulte des ovules transformés en graines par la fécondation des carpelles qui les entourent, les contiennent et les nourrissent, et de toutes les parties de la fleur qui, en adhérant avec les carpelles, semblent plus ou moins exactement former partie intégrante de tout cet appareil. Ainsi, tandis que dans le langage ordinaire, on a beaucoup restreint le sens du mot, en prenant l'habitude de ne donner ce nom qu'aux fruits charnus; dans le langage botanique, au contraire, on a étendu le sens de ce terme à plusieurs organes originairement étrangers à son essence. Les ovules fécondés portent particulièrement le nom de *graines* (semina), et l'ensemble de leurs enveloppes reçoit collectivement le nom de *péricarpe* (pericarpium), terme qui ne convient qu'imparfaitement à un organe qui n'est pas autour du fruit, mais qui fait partie intégrante du fruit.

L'étude du fruit, considéré dans son ensemble, porte le nom de *carpologie*.

Tous ceux qui se sont occupés de botanique savent que c'est à Gærtner qu'on doit les premières descriptions exactes des fruits et des graines des plantes, et que c'est à Bernard et A. L. De Jussieu qu'on a dû de faire les premiers comprendre toute l'importance des caractères car-

Digitized by Google

pologiques dans la classification des végétaux. Dès-lors plusieurs botanistes distingués ont tourné leurs regards vers la carpologie, et quelques-uns, tels que L. C. Richard, Corréa et Gærtner fils, ont beaucoup concouru à son développement.

Deux causes ont cependant contribué principalement à rendre l'étude du péricarpe difficile et embrouillée plus qu'elle n'aurait dû l'être; savoir : 1.° que pendant longtemps on n'a étudié cet organe que lorsqu'il avait atteint sa maturité, et que, par-conséquent, on n'a point pu juger du véritable rôle des parties dont il est composé, vu que plusieurs d'entre elles se sont oblitérées ou développées, ou collées ensemble pendant la maturation; 2.° qu'on l'a, ainsi que la plupart des organes floraux, considéré comme un organe unique divisible en parties distinctes, tandis qu'il est toujours plus vrai et plus avantageux pour la clarté de considérer d'abord les organes élémentaires en eux-mêmes, puis les résultats de leurs diverses aggrégations. Nous ne disons donc point, avec un botaniste moderne (2), *que la fleur n'a jamais qu'un ovaire, et que les petites boîtes distinctes, fixées sur le même réceptacle, ne sont que des portions d'un péricarpe unique*; mais nous affirmons au contraire que la fleur présente ordinairement plusieurs carpelles, qui sont tantôt séparés et tantôt réunis en un seul corps. Pour éviter ces causes d'ambiguité, après avoir, comme nous l'avons fait plus haut, examiné le péricarpe dans son état d'ovaire et dans ses rapports avec les parties florales proprement dites, nous considérerons ici, dans leur état d'isolement et de simplicité, les parties élémentaires dont le péricarpe se

(2) Mirb., Phys. 1, p. 322, et dans un article inséré dans les Ann. des Sc. nat., en octobre 1826.



Digitized by Google

compose; puis nous examinerons les conséquences de leur réunion, d'abord entre elles, puis avec les organes voisins.

Je suppose, dans toute cette description du péricarpe, qu'on a présent à l'esprit tout ce que j'ai dit dans le chapitre précédent à l'occasion de la fleur, et en particulier sur le pistil. Je prie instamment ceux qui voudraient lire le chapitre du fruit, de ne le faire qu'après avoir lu celui qui précède.

## ARTICLE II.

*Des Carpelles considérés dans l'état d'isolement les uns des autres.*

Les carpelles, avons-nous dit en parlant du pistil, sont les organes femelles des plantes, le plus souvent verticillés au centre de la fleur, et qui, tantôt libres, tantôt soudés, forment le pistil pendant la fleuraison, et après elle le fruit.

Chaque carpelle peut être considéré comme une feuille pliée ou courbée longitudinalement sur elle-même; si nous l'examinons dans sa texture propre, nous trouverons que le carpelle, comme la feuille, est composé de trois parties qui constituent réellement une enveloppe unique, savoir :

1.° Sa surface externe, qui représente la face inférieure de la feuille, est une espèce de cuticule séparable dans un grand nombre de fruits (tels que la pêche), et existant dans tous : Richard a donné à cette membrane le nom d'*épicarpe* (epicarpium); elle porte fréquemment, comme la surface inférieure de la feuille, des poils, des glandes et des stomates, et offre, dans la plupart des cas, une analogie assez prononcée avec la partie de la feuille qui lui correspond.

2.° Sa surface interne, qui représente la face supérieure de la feuille, est une membrane à laquelle Richard a donné

Digitized by Google

le nom d'*endocarpe* (endocarpium); sa position interne, le mettant à l'abri de l'air et de la lumière, fait que sa consistance diffère plus que l'épicarpe de la partie correspondante de la feuille. Tantôt l'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane fine et foliacée, et même verdâtre, comme dans le pois; tantôt sous celle d'une membrane fine, pâle, et, pour ainsi dire, étiolée, comme dans l'asclépiade; tantôt cette membrane devient plus épaisse, et quelquefois même dure et osseuse, comme dans la pêche, et alors elle forme le noyau du carpelle. Tous les états intermédiaires entre ceux que je viens de désigner, se présentent dans l'examen des fruits des végétaux.

3.° Entre l'épicarpe et l'endocarpe, se trouve le plexus des fibres des vaisseaux et du tissu cellulaire, qui constitue le corps même de la feuille ou du carpelle, et représente le mésophylle de la feuille. Ce plexus a reçu le nom de *mésocarpe* (mesocarpium); quelquefois il est fort épais, fort charnu, comme dans la pêche ou la cerise, et alors on lui a quelquefois donné le nom de *sarcocarpe*, ou, plus commodément, de *chair* (caro) du fruit. Quelquefois il est épais, mais d'une consistance sèche et fibreuse, et alors on lui a donné le nom particulier de *brou*, comme dans l'amande. Quelquefois il arrive que l'épicarpe et l'endocarpe s'écartent pendant leur végétation, et laissent entre eux une lacune ou cavité aérienne, dans laquelle on observe encore les traces des fibres du mésocarpe; cette organisation, rare et singulière, est bien visible dans le *cysticapnos africana* (1). Quelquefois il est encore distinct, mais moins épais et de consistance plus foliacée, comme dans les haricots ou les pois. Quelquefois, enfin, il est tellement mince, qu'on ne

(1) Gærtn. fruct., pl. 115. Hopk. Fl. anom. frontisp.

Digitized by Google

peut le distinguer facilement de la membrane extérieure et intérieure, ou, en d'autres termes, de l'épicarpe ou de l'endocarpe; mais, quelqu'aminci qu'il soit, on est toujours forcé d'en admettre l'existence, puisque c'est ce plexus de vaisseaux qui peut seul opérer la nutrition de l'organe; il en est de ce cas comme des feuilles, lesquelles, quelque minces qu'on les suppose, ont bien un plexus vasculaire situé entre les deux surfaces.

De même que nous avons vu, en parlant des feuilles, qu'à moins qu'elles ne soient converties en membranes scarieuses, ce plexus est d'autant plus mince qu'il y a plus de stomates; de même, parmi les carpelles, nous trouvons trois états particuliers du mésocarpe liés avec la structure de l'épicarpe : ainsi tantôt la feuille carpellaire est membraneuse, presque scarieuse, et alors l'épicarpe n'a point de stomates, l'endocarpe peu ou point de chair, comme dans l'amaranthe; tantôt l'épicarpe a des stomates, et l'endocarpe a la consistance foliacée ordinaire, comme dans le pois; tantôt l'épicarpe n'a point de stomates, et l'endocarpe devient épais et charnu, comme dans les feuilles grasses : c'est ce qu'on voit dans la pêche et dans les autres fruits charnus.

Les fruits comparés entre eux à leur maturité, offrent divers genres d'adhérence ou d'indépendance du mésocarpe; ainsi, quelquefois, le mésocarpe adhère fortement à l'endocarpe, comme dans les pêches-pavies ou les haricots; ailleurs il s'en sépare sans peine, comme dans les pêches ou dans le brou du noyer, ou dans les gousses de l'*entada*(2), chez lesquels il se détache, naturellement ou facilement,

(2) DC., Mém. lég., pl. 62, f. 10, 11.

Digitized by Google

en restant collé avec l'épicarpe. L'adhérence du mésocarpe avec l'épicarpe est également assez variable : ainsi l'épicarpe se détache facilement dans la pêche, difficilement dans la cerise.

Les feuilles qui forment les carpelles se présentent sous plusieurs systèmes différens ; ainsi elles peuvent être :

1.° Courbées en forme de cylindre aminci aux deux extrémités, et ayant les deux bords affleurant l'un à l'autre et le dos arrondi, comme dans le *colchicum* (3), le *delphinium* (4), le *sterculia* (5), etc. ;

2.° Courbées en forme de cornet, de manière à ce que les bords s'approchent vers le bas, et que la partie supérieure reste béante, comme dans l'*astrocarpus*, l'hellébore, l'*isopyrum* (6), etc. ;

3.° Pliées sur leur nervure moyenne, de manière que les bords s'affleurent l'un l'autre en formant une ligne longitudinale, comme dans le pois, le haricot (7) ;

4.° Que les feuilles soient courbées ou pliées, leurs deux bords séminifères peuvent se replier à l'intérieur plus ou moins, de manière à diviser l'intérieur du carpelle par des demi-cloisons ou des cloisons longitudinales ; par exemple, dans les astragales (8) ;

5.° La nervure dorsale du carpelle ou moyenne de la feuille peut être repoussée à l'intérieur, de manière à y former une saillie qui tend aussi à diviser le carpelle en

---

(3) Gærtn. fr. 1, t. 18.
(4) *Ibid.*, t. 65.
(5) Roxb., pl. corom. 1, t. 24, 25.
(6) Gærtn. fr. 1, t. 65.
(7) *Ibid.*, fr. 2, t. 152.
(8) *Ibid.*, t. 154.

Digitized by Google

deux loges longitudinales, comme dans les *oxytropis* (9).

Ces divers modes de plicature ou de courbure de la feuille correspondent, comme il est facile de s'en convaincre, avec les modes déjà décrits plus haut d'enroulement ou de plissement des feuilles dans le bourgeon. Lorsque les carpelles sont formés par une feuille pliée en long sur elle-même, les deux faces latérales peuvent être, ou planes, comme dans le *spartium junceum*, ou plus ou moins convexes, comme dans le haricot, le *crotalaria* ou pliées à angle plus ou moins ouvert, combinaison qui n'a généralement lieu que par la pression des organes voisins.

La ligne formée par le rapprochement des deux bords de la feuille, et qui représente assez bien une suture, a été nommée *suture séminifère*, parce que c'est sur son bord interne que les graines sont d'ordinaire attachées, ou *suture ventrale*, parce qu'elle est opposée au dos du carpelle.

Lorsque le carpelle est formé par une feuille courbée longitudinalement, il ne présente que cette suture seule, et reçoit alors le nom particulier de *follicule* (folliculus). On lui donne celui de *coque* (cocca) quand l'ouverture de la suture a lieu avec élasticité.

Lorsque le carpelle est formé par une feuille pliée sur la nervure moyenne, il arrive fréquemment qu'à la maturité il se détermine une déhiscence le long de cette nervure; cette nervure a reçu de là le nom de *suture dorsale;* et on le lui donne par analogie, même dans les cas où elle ne s'ouvre pas, pourvu que la nervure y soit bien prononcée; mais il faut remarquer que cette suture est la rupture d'un organe par déhiscence naturelle,

(9) DC., Astr., pl. 7.

Digitized by Google

tandis que la première est la désunion de deux portions agglutinées ensemble; les carpelles formés par des feuilles pliées en long, et qui ont par-conséquent deux sutures, portent le nom générique de *gousse* (legumen). Il est quelques familles, telles que les renonculacées, où l'existence de la suture dorsale est si peu prononcée, qu'on voit dans des genres voisins, des carpelles qu'on peut presque à volonté rapporter aux follicules ou aux gousses.

Lorsque les carpelles sont alongés, que leurs valves sont planes ou à-peu-près planes, et que les graines sont situées à une distance un peu considérable, il arrive alors fréquemment deux phénomènes qui modifient leur état ordinaire; quelquefois les portions du carpelle qui se trouvent entre les graines, se collent ensemble par des espèces de soudures naturelles, ou par des développemens de tissu cellulaire qui forment entre les graines des espèces de fausses cloisons : c'est ce qui constitue les gousses dites multiloculaires, ou à loges transversales, par exemple, dans le *clitoria* (10). Ailleurs la portion du carpelle située entre les graines, se développe moins que celle qui est autour des graines, et alors la gousse offre çà et là des dilatations et des rétrécissemens assez prononcés. Ces divers états des gousses à loges ou articles transversaux s'expriment collectivement, en les nommant carpelles ou gousses *lomentacées*. Quelquefois les deux phénomènes arrivent à-la-fois, et tendent à se confondre, par exemple, dans le *sophora* (11).

Les carpelles ont quelquefois un thécaphore ou support qui est à la feuille carpellaire ce que le pétiole est

(10) Gærtn. fr. 2, t. 149.

(11) *Ibid.*, fig. du *sophora tomentosa*.

Digitized by Google

à la feuille. Ce *thécaphore* est très-visible dans le *phaca*, le *glottidium*, le *colutea* (12), et plusieurs autres légumineuses; il faut observer que ce pédicelle du fruit est souvent tordu en spirale, d'où résulte que le carpelle se présente alors dans une position contraire à la position naturelle. La suture séminifère se trouve, par suite de cette torsion, située du côté extérieur, et la suture dorsale du côté intérieur.

Le point d'où le style prenait son origine, quelle que soit d'ailleurs sa place, est considéré comme le sommet anatomique de l'ovaire carpellaire; dans le plus grand nombre des cas, ce point est bien situé à la sommité apparente du fruit; ainsi, par exemple, dans le pois ou le pied-d'alouette, le style part du bout de l'ovaire; mais il est des plantes dans lesquelles la suture ventrale est très-courte, et la suture dorsale très-bombée, d'où résulte une position latérale du sommet anatomique, par exemple, dans les genres *rubus*, *fragaria*, *potentilla* (13), etc.

Le style se dessèche ou tombe le plus souvent après la fécondation; mais il persiste quelquefois en totalité ou au-moins par sa base, soit sans changer de forme, soit en s'alongeant, soit en s'endurcissant de manière à former au sommet de l'ovaire une pointe plus ou moins prononcée : par exemple, dans le *dryas* (14) et le *clematis* (15), il forme une longue arête barbue; dans plusieurs *geum* (16), une

(12) Gærtn. fruct. 2, t. 154.
(13) *Ibid.* fr. 1, t. 73, fig. du *comarum*.
(14) *Ibid.*, t. 74.
(15) *Ibid.*
(16) *Ibid.*

Digitized by Google

arête sans barbe; dans les trigonelles (17), et quelques renoncules (18), une arête presqu'épineuse, etc. Quelquefois les deux styles placentaires sont séparés, et il en résulte des ovaires terminés par deux pointes ou des styles carpellaires bifides, comme, par exemple, dans certaines euphorbes.

La manière diverse dont les carpelles se comportent à l'époque de la maturité, détermine entre eux de grandes différences. Les uns ne s'ouvrent point naturellement, et sont dits *indéhiscens;* les autres, qu'on nomme *déhiscens,* s'ouvrent par des systèmes très-divers.

Les carpelles indéhiscens sont de deux sortes: 1.° les uns de nature sèche, scarieuse, osseuse ou membraneuse, ont très-peu de sucs, peu ou point de stomates, et ne renferment que deux ovules dont un avorte, le plus souvent avant la maturité. Dans ces carpelles, la graine est souvent soudée avec le péricarpe, ou celui-ci est si bien moulé sur elle sans y adhérer, que ces deux corps semblent se confondre: c'est ce qui leur a fait donner le nom de *graines nues* (19), terme très-inexact, et qu'on peut remplacer par celui de fruits ou de carpelles *pseudospermes;* les sutures, et même la suture ventrale, y sont très-peu déterminées, souvent réduites à une simple petite nervure ou plicature, quelquefois à-peine visibles. A la maturité, ces carpelles, détachés du pédoncule, se sèment sans s'ouvrir; la graine qui est dans l'intérieur

(17) Gærtn. fr 2, t. 152.

(18) *Ibid.*, t. 4.

(19) Voy. Pollini, Elem. di Botan., v. 1, f. 22. B, où l'on voit la dissection d'un grain de blé, de manière à y distinguer le péricarpe, le spermoderme et l'amande.

Digitized by Google

germe sans en sortir, et comme elle est ordinairement solitaire, cette germination se fait sans difficulté. C'est à cette classe de fruits qu'appartiennent les suivans, savoir :

L'*utricule* (utriculus), qui se dit des fruits où le carpelle est membraneux, et n'adhère pas à la graine; par exemple, dans l'amaranthe (20).

La *noix* (nux), où le carpelle est osseux ou pierreux, et n'adhère pas à la graine; par exemple, dans l'acajou (21).

Le *caryopse* (caryopsis), où le carpelle adhère intimement avec la graine; par exemple, dans le froment.

2.° Il est d'autres carpelles indéhiscens qui ont le mésocarpe plus ou moins développé et charnu; parmi les plantes à carpelles solitaires par avortement ou isolés les uns des autres, on ne trouve de ces carpelles charnus que parmi ceux qui sont naturellement à deux ou à une graine; les uns sont de nature charnue avec l'endocarpe membraneux : tels sont, par exemple, les petits carpelles arrondis, qui, par leur réunion sur un axe commun, forment le fruit de la ronce ou de la framboise; les autres ont le mésocarpe charnu avec l'endocarpe osseux : on leur donne le nom de *drupe* (drupa) : tels sont les fruits du détar et du géoffræa (22) parmi les légumineuses; des pruniers, des cerisiers et des pêchers parmi les rosacées; il en est enfin dont le mésocarpe est fibreux et l'endocarpe osseux : tels sont les fruits de l'amandier. Il faut observer que dans ces deux dernières classes, l'endocarpe conserve la forme originelle propre aux gousses; car, tandis que l'épicarpe et le mésocarpe y sont tout-à-fait continus et indéhiscens,

---

(20) Gærtn. fr. 2, t. 128.
(21) *Ibid.*, 1. t. 40.
(22) Humb. et Bonpl. pl. équin. 2, t. 100.

Digitized by Google

le noyau présente deux sutures et deux valves, comme les gousses, et tend à s'ouvrir, au-moins à l'époque de la germination, et quelquefois plus tôt. Dans tous les carpelles charnus, l'épicarpe et le mésocarpe se détruisent par putréfaction ou macération, et la graine, revêtue de l'endocarpe, soit membraneux, soit osseux, se sème et germe, comme dans les fruits pseudospermes.

Il ne faut pas confondre avec la chair, qui est le développement à l'état aqueux ou charnu du mésocarpe, la *pulpe* (pulpa) du fruit; celle-ci ne se trouve que dans l'intérieur du carpelle : ainsi, par exemple, la gousse de la *cassia fistula* (23) est sèche, et renferme dans l'intérieur une véritable pulpe; cette pulpe n'est point un organe proprement dit, mais c'est une sécrétion de l'endocarpe, du placenta, du cordon ombilical, ou de la surface de la graine. Il est probable que nous confondons sous ce nom de pulpe des matières diverses secrétées par des organes différens; ainsi, je serais porté à croire que la pulpe âcre et acerbe du *sophora* provient d'un organe différent de celui qui produit la pulpe douce et laxative de la casse, etc.

Les carpelles déhiscens peuvent s'ouvrir d'après plusieurs systèmes; le cas le plus simple est celui où les deux bords de la feuille carpellaire se désunissent au point de leur soudure, et s'ouvrent en long, comme dans les follicules; tantôt cette déhiscence a lieu dans toute la longueur, comme dans l'*asclepias* (24), tantôt vers le sommet seulement, comme dans le *trollius* (25).

Un second cas très-fréquent, c'est celui où la déhis-

(23) Gærtn. fr., pl. 117.
(24) *Ibid.*
(25) *Ibid.*, pl. 118.

Digitized by Google

cence a lieu par la suture ventrale, et par la nervure ou suture dorsale, comme cela a lieu dans les gousses de la plupart des légumineuses.

Mais il arrive quelquefois que les deux sutures sont tellement cohérentes ensemble, qu'elles ne peuvent s'ouvrir; alors, si la gousse renferme plusieurs graines, la sortie a lieu par l'un des deux systèmes suivans; ou bien lorsque le fruit est uniloculaire, chacune des valves se fend en long sur le milieu de sa surface, ce qui forme deux ruptures longitudinales : c'est ce qui a lieu dans la gousse de l'*hæmatoxylon* (26); ou bien lorsque le fruit est, comme je l'ai expliqué plus haut, divisé en loges transversales, il se fait une rupture en travers le long de la cloison ou de l'étranglement qui sépare les loges, et chacune de celles-ci (qui prend alors le nom d'*article*), se trouve séparée des autres, et transformée pour ainsi dire en un fruit pseudosperme; elle va, sans s'ouvrir, semer isolément la graine qu'elle renferme; et ici se présentent encore deux cas : tantôt, comme dans les hedysarées, chaque article emporte avec lui les deux sutures tout entières (27); tantôt, comme dans plusieurs mimosées, les sutures persistent, et les loges s'en séparent en même-temps qu'elles se séparent les unes des autres (28).

Dans tous ces cas, la déhiscence a évidemment pour résultat de permettre aux graines, lorsqu'elles sont nombreuses dans le même carpelle, de se disperser pour se semer séparément.

Nous avons déjà dit que les graines sont attachées, ou au bord intérieur de la feuille carpellaire, et par-consé-

(26) Voy. pl. 38, f. 3.
(27) Gærtn. fruct., pl. 155.
(28) DC., Mém. lég., pl. 62, 63.

Digitized by Google

quent le long de la suture ventrale, ou à la base, ou au sommet du carpelle; mais toujours latéralement et réellement vers le bas ou vers le haut de la suture ventrale; ces trois positions ne diffèrent donc qu'en ceci, que dans le premier cas, elles naissent tout du long de la suture, dans le second seulement vers sa base, dans le troisième seulement vers le sommet. Dans tous les cas, la portion de la feuille carpellaire, de laquelle les graines prennent naissance, a reçu le nom de *placenta* ou de *placentaire* (placenta, placentarium).

Le placenta est ordinairement une espèce de bourrelet épais, composé de tissu cellulaire spongieux, et traversé par deux ordres de fibres : les unes qui viennent du pédicule, conduisent les sucs nourriciers; les autres, qui viennent du style, ont apporté la liqueur fécondante aux ovules, et ont ordinairement disparu au moment où le fruit est formé. Ces deux ordres de vaisseaux se subdivisent en autant de filets qu'il y a d'ovules, et un filet de chaque espèce pénètre dans la graine; celle-ci tient au placenta par un cordon de longueur et de forme variable, qu'on appelle *cordon ombilical, funicule* ou *podosperme;* ce cordon, à l'époque de la fleuraison, était composé d'un filet venant du cordon pistillaire, et d'un autre venant du cordon nourricier; le premier disparaît d'ordinaire bientôt après la fécondation. Il est des cas très-rares où les deux filets, dont la réunion compose à l'ordinaire le funicule, se trouvent complètement distincts; ainsi, dans les staticés (29), le filet nourricier part du bas de l'ovaire, le filet fécondateur de son sommet, et l'un et l'autre arrivent distincts à la graine.

(29) Pl. 59, fig. 13.

Le placenta est peu prononcé au moment de la fleuraison; il grandit ensuite et se remplit de sucs; la graine les absorbe pendant sa maturation; d'où résulte qu'à l'époque de la maturité, le placenta est comme desséché, flasque, et a l'apparence d'une moelle ancienne; plus le placenta est grand relativement aux graines, plus il peut servir à nourrir celles-ci; aussi a-t-on remarqué que lorsque les fruits ont un grand placenta, comme le *cobæa*, on peut les couper long-temps avant leur maturité, sans nuire à la maturation des graines, qui tirent alors de ce réservoir les sucs qui leur sont nécessaires, tandis que dans les péricarpes à placenta menu, les graines ne peuvent mûrir dès que les fruits ont été détachés de la plante. Lorsque les placentas sont desséchés, il arrive quelquefois qu'à la maturité du fruit, ils se détachent naturellement de la feuille carpellaire qui leur a donné naissance (30).

Lorsque les placentas sont situés le long de la suture ventrale, ils sont très-évidemment doubles; il en est de même lorsqu'ils sont réduits à la base ou au sommet; car, comme nous l'avons dit, ce sont encore les deux mêmes organes, mais beaucoup plus courts qu'à l'ordinaire. Puisque les placentas d'un carpelle sont nécessairement doubles, et que chacun d'eux a, dans l'état régulier, un droit égal à porter des graines, il en résulte, 1.° que le nombre naturel des graines d'un carpelle doit être pair toutes les fois qu'il n'y a point d'avortement; mais ces graines sont rarement placées exactement à une hauteur égale le long de chaque suture; elles sont au contraire situées alternativement;

(30) Serait-ce un phénomène de ce genre qui a pu tromper Willdenow, au point de lui faire prendre les placentas du *monodynamis* pour ses graines. Voyez Kœnig. Ann. bot.

Digitized by Google

cette disposition alternative est très-évidente dans les gousses et les follicules alongés; mais lorsque le carpelle est assez court pour ne présenter qu'un ovule sur chaque placenta, il se présente quelques cas qui méritent d'être indiqués :

1.° Les deux ovules peuvent naître, comme dans les carpelles alongés, l'un au-dessus de l'autre, à une distance assez grande pour venir tous deux à maturité : c'est ce qui arrive dans les gousses des légumineuses dispermes, et alors les deux graines sont sensiblement horizontales.

2.° Ces deux ovules alternatifs sont quelquefois tellement rapprochés, que l'un d'eux avorte, et l'autre parvient seul à maturité; dans ce cas, il arrive, ou que c'est le supérieur qui avorte, et alors l'inférieur trouvant plus de place vide vers le haut du carpelle, prend une position dressée; ou c'est l'inférieur qui avorte, et alors l'ovule supérieur trouvant plus de place vide dans le bas du carpelle, prend une position pendante. Il est très-probable que c'est à cette double cause qu'il faut rapporter la diversité de direction des graines des renonculacées monospermes, qui sont ou ascendantes ou pendantes, tandis que celles des renonculacées polyspermes sont horizontales : si l'on venait à trouver une renoncule ou une clématite dont le carpelle présentât les deux ovules venus à maturité, ces ovules seraient ou horizontaux, ou l'un ascendant, l'autre pendant.

3.° Les deux ovules peuvent être très-rapprochés ou vers le bas ou vers le haut du fruit; dans ce cas, il est très-fréquent qu'il en avorte un, et c'est de cette manière que se forment les carpelles monospermes des composées et des dipsacées. Mais, lorsque de loin en loin on a trouvé



Digitized by Google

une composée dont le fruit offrait deux ovules, on a vu que ces deux ovules sont tous deux ascendans, et il est vraisemblable que, lorsqu'on les trouvera dans une dipsacée, ils seront tous deux pendans.

Toutes les fois qu'un carpelle renferme plusieurs graines, celles-ci sont libres et non soudées avec la surface interne du carpelle; mais lorsque celui-ci ne renferme qu'une seule graine, celle-ci est tantôt libre, comme dans les utricules d'amaranthacées, ou soudée par sa surface entière avec la feuille carpellaire, comme dans les fruits des graminées; alors celle-ci se confond tellement avec le tégument propre de la graine, qu'il semble ne plus exister: c'est dans ce cas qu'on avait dit jadis que les graines étaient *nues;* mais il n'y a jamais de graines dépourvues réellement de péricarpe. En effet, le style prend nécessairement naissance du péricarpe et non de la graine, et par-conséquent tout organe d'où on a vu, à l'époque de la fleuraison, naître le style ou le stigmate, est un vrai péricarpe, quelle que soit son apparence.

Les graines peuvent paraître nues par trois causes: ou par la soudure intime de la graine avec le carpelle, comme dans les graminées; ou parce que, comme dans certaines léontices (31) ou le *slateria,* la graine, en grandissant rapidement, rompt la feuille carpellaire et se trouve mise à découvert; ou parce que, comme dans les résédas (32), les feuilles carpellaires ne se repliant pas complètement sur elles-mêmes, laissent leur extrémité béante, et par-conséquent les graines à nu. Mais on voit qu'aucun de ces cas ne répond exactement à ce qu'on entendait par le

(31) Brown trans. Lin. soc. 12, pl. 7.
(32) Gærtn. fruct., pl. 75. Schkuhr. handb., pl. 129.

Digitized by Google

terme de graines nues, et que le péricarpe existe ou a toujours existé (33).

L'ordre d'après lequel les graines d'un même carpelle mûrissent et se dispersent est d'accord avec les principes exposés ci-dessus. Dans tous les carpelles à placenta alongé ou, ce qui est la même chose, dont les graines sont situées tout le long de la suture ventrale, ces graines reçoivent la fécondation par des branches du cordon pistillaire qui y aboutissent; celles du sommet la reçoivent avant les autres, et leur mouvement propre d'action vitale commence aussitôt; par-conséquent elles doivent mûrir les premières : c'est ce qu'on voit dans toutes les gousses et les follicules polyspermes; et comme c'est aussi par le haut que commence la déhiscence des sutures, il s'en suit que les graines peuvent sortir à mesure à-peu-près qu'elles mûrissent.

Au moment de la sortie des graines, ou peu après, les *valves* des gousses (l'on donne ce nom aux deux portions de la feuille carpellaire séparées par la déhiscence des sutures), les valves, dis-je, se tordent, ou en se roulant en crosse à l'extérieur, ou en spirale sur elles-mêmes, ou par des torsions irrégulières; quelquefois elles conservent, en s'écartant, leur position primitive.

(33) M. Rob. Brown paraît tenté (dans son Mém. sur le *kingia*) d'admettre de vraies graines nues dans les conifères, et suppose que la fécondation s'y opère par le micropyle. N'ayant pas eu occasion de revoir des conifères en fleur, depuis la publication de cette opinion, je ne puis l'indiquer ici qu'en passant, et sans la discuter; mais j'avoue que je suis jusqu'ici peu disposé à l'admettre, et que je penche davantage pour la manière dont M. Richard a décrit ces organes, et qui est analogue à la structure ordinaire des fruits.



Digitized by Google

Les carpelles portent asssez souvent des crêtes foliacées ou épineuses, ou des tubercules, tantôt sur l'un et l'autre bords de la suture, tantôt sur leurs côtés ou leurs valves; ces particularités, qui ont quelquefois de l'intérêt pour la connaissance de tel ou tel fruit, sont en général de peu d'importance pour la doctrine carpologique.

Tout ce que nous venons de dire dans cet article est applicable :

1.° Aux carpelles qui sont naturellement isolés les uns des autres dans une même fleur, et qui constituent ce qu'on a nommé un fruit *multiple :* tels sont les deux follicules des apocinées, les carpelles verticillés des *alisma* ou des *delphinium,* les carpelles agglomérés en tête ou en épi des renoncules. En combinant ce que contient cet article et celui du chapitre précédent, qui parle de leur position générale, il me semble avoir présenté leur histoire complète.

2.° Aux carpelles qui, originairement semblables aux précédens, sont devenus solitaires par l'avortement de ceux qui devaient, dans le plan normal de la fleur, former un verticille complet, comme les gousses solitaires de la plupart des légumineuses, les follicules solitaires du pied d'alouette. Cette solitude du carpelle, produite par l'avortement de ses voisins, se reconnaît par la position latérale des graines : elles les avait fait confondre avec les fruits formés par la soudure naturelle de plusieurs carpelles. On avait donné à ceux-ci, très-improprement et uniquement à cause de leur apparence extérieure, le nom de fruits *simples,* quoique ce fussent les plus compliqués, et que ce nom convînt beaucoup mieux à ceux dont nous venons de traiter. Examinons maintenant les résultats de la soudure naturelle des carpelles d'une même fleur.

Digitized by Google

## ARTICLE III.

### *Des Carpelles d'une même fleur soudés ensemble.*

Les carpelles provenant d'une même fleur peuvent se souder ensemble, à deux époques très-différentes.

1.° Il en est qui naissent parfaitement libres et distincts, mais assez voisins pour que, s'ils deviennent charnus, ils puissent, en approchant de leur maturité, se souder en un seul corps ordinairement un peu irrégulier. Cette soudure tardive des carpelles nombreux et charnus se remarque très-bien dans les *dillenia* (1) et les annones (2): il résulte de cette aggrégation un fruit marqué d'aréoles, qui sont les traces de la sommité des carpelles; les graines paraissent irrégulièrement distribuées dans la masse, parce que les parois des carpelles étant charnues et soudées, on ne peut plus reconnaître leur disposition primitive.

2°. Dans un très-grand nombre de fleurs, les carpelles naissent naturellement soudés ensemble; cette circonstance modifie tellement leurs formes et leurs apparences, qu'il est nécessaire d'entrer à ce sujet dans des développemens détaillés. Que les fruits à plusieurs loges situées horizontalement soient composés de carpelles soudés, c'est ce qui, je pense, ne paraîtra pas douteux à quiconque aura lu attentivement l'article du pistil dans le chapitre précédent. Quelques exemples semblent mettre ce fait en évidence plus particulière; ainsi, par exemple, parmi les renonculacées helléborées, on en trouve qui ont les carpelles complètement libres, tels que les aconits (3) ou les

(1) Rheed. malab. 3, pl. 39. Smith. exot. bot. 1, pl. 3.
(2) Dunal Annon., pl. 1, fig. de *annona* et *kadsura*.
(3) Gærtn. fr. 1, t. 65.

Digitized by Google

dauphinelles (4), tandis que dans certains genres, tels que les nigelles, on trouve des espèces, comme les nigellastres, où les carpelles sont soudés par la base (5) seulement; d'autres, comme les nigellaires (6), où la soudure va jusqu'à la moitié environ de la longueur, et quelques-unes, comme les érobates (7) et les garidelles (8), où la soudure va jusque très-près du sommet. Il en est de même des apocinées, parmi lesquelles on trouve toutes les gradations, depuis les carpelles absolument libres des *asclepias* (9), jusqu'aux carpelles soudés en un fruit unique en apparence, des *cerbera* (10) ou des *rauwolfia* (11), etc. De pareils exemple se représentent dans un très-grand nombre de familles.

Nous trouvons déjà, dans ces faits, l'explication fort simple de ce qu'on a entendu ou dû entendre en parlant de fruits entiers, divisés, partagés, multiples. Les fruits entiers sont ceux où les ovaires des carpelles sont entièrement soudés dans toute leur longueur; les fruits divisés, ceux où la soudure ne va qu'à la moitié environ de la longueur de l'ovaire; les fruits partagés, ceux dont les carpelles ne sont soudés que par la base; les fruits multiples, ceux dont les carpelles sont libres de toute cohérence.

Parmi les fruits dont les carpelles sont soudés par la

(4) Gærtn. fr. 1, t. 65.
(5) *Ibid.*, 2, t. 118. 1, Nig. orientalis.
(6) *Ibid.* Nig. sativa.
(7) *Ibid.*, Nig. Damascena.
(8) *Ibid.*, f. 2.
(9) *Ibid.*, t. 117, f. 2, 3, 4, 5. Lam. ill., t. 170, fig. inf.—172, fig. inf.—173, 174, 175, 176, 177.
(10) Lam. ill. t. 170.
(11) *Ibid.*, t. 172.

Digitized by Google

totalité de leur longueur, il peut encore se présenter plusieurs cas : ou bien les carpelles ont la suture ventrale qui se prolonge à proportion plus que la dorsale, et alors le fruit total est plus ou moins acuminé à son sommet; ou bien la suture dorsale se prolonge plus que la ventrale, et alors le fruit est nécessairement échancré ou ombiliqué à son extrémité; ou bien, enfin, les deux sutures sont sensiblement égales, et alors le fruit est obtus ou tronqué à sa sommité. Ainsi toutes les divisions ou incisions longitudinales observées dans les fruits, se conçoivent facilement dans la théorie de la soudure des carpelles.

Lorsque les carpelles sont verticillés, leur rapprochement d'un axe central (qu'on appelle *columelle* quand il est réel, ou *axe* proprement dit, s'il est idéal) les oblige à prendre une forme triangulaire; leur soudure s'opère par les deux faces en biseau, et la face dorsale de tous les carpelles forme la partie extérieure du fruit qui résulte de leur union (12). Lorsque cette face dorsale est uniformément convexe, le fruit est arrondi, comme dans l'aubergine ou le *rhizophora* (13); ellipsoïde, comme dans le café (14); ou globuleux, comme dans le raisin, le sureau, etc. Lorsque la face dorsale est plus fortement convexe que le fruit en sa totalité, alors celui-ci présente autant de sillons qu'il y a de sutures ou de points de réunion des carpelles, et autant de côtes saillantes et arrondies qu'il y a de carpelles convexes, par exemple, dans le

(12) Voy. les fig. des fruits d'euphorbiacées (Gærtn. fr. 2, t. 109); ou des malvacées (Gærtn. fr. 2, t. 135, 136).

(13) Gærtn. fr. 1, t. 35.

(14) *Ibid.*, t. 25.

Digitized by Google

melon, le ricin (15), etc., etc. : on dit alors que le fruit est toruleux ou à côtes arrondies. Si le dos du carpelle est anguleux, ou le carpelle comme plié sur la nervure moyenne, alors le fruit offre autant de côtes anguleuses qu'il y a de carpelles; les angles rentrans indiquent les sutures, et les angles saillans, les dos des carpelles : par exemple, dans l'*hibiscus esculentus*, l'*oxalis* (16); quelquefois même ces angles saillans sont prolongés en ailes : par exemple, dans le *dodonæa* (17). Ainsi toutes les dépressions ou proéminences latérales qu'on observe à la surface des fruits, se conçoivent encore facilement dans la théorie de la soudure des carpelles, et dépendent de leurs formes élémentaires. Ces formes sont quelquefois masquées par le développement insolite de la partie charnue du mésocarpe.

La structure la plus ordinaire des carpelles est que leurs deux faces rentrantes pénètrent dans l'intérieur du fruit jusqu'à son axe, et alors le fruit offre évidemment autant de *loges* (loculi) qu'il est entré de carpelles dans sa formation(18) : on le dit alors génériquement *multiloculaire* ou *bi-*, *tri-*, *quadri-*, *quinque-*, etc., *loculaire*, quand on veut désigner le nombre. Ces loges sont séparées par des *cloisons* (septa) verticales, formées par la soudure plus ou moins intime des faces rentrantes de deux carpelles contigus. Ces faces rentrantes paraissent composées seulement de l'endocarpe, et d'une expansion très-faible du mésocarpe; quant à

(15) Gærtn, fr. 2, t. 107.

(16) *Ibid.*, fr. 1, t. 113.

(17) *Ibid.*, f. 2, t. 111.

(18) Voy. presque toutes les figures de fruits, notamment celles d'*aristolochia* (Gærtn. fr., t. 14; fr. 2, t. 108).

Digitized by Google

l'épicarpe, il ne se prolonge pas, ou du-moins il n'est pas visible sur les cloisons. Les graines sont alors placées vers l'angle central de chaque loge, attachées à l'extrémité de la face rentrante de chaque carpelle (19), et par-conséquent (sauf les cas d'avortement) au nombre de deux au-moins dans chaque loge, ou toujours en nombre pair. Tout ce que j'ai dit plus haut de leur position dans les carpelles isolés, est applicable aux loges des fruits à carpelles cohérens.

Lorsque les carpelles dont le fruit est formé sont lomentacés ou divisés par des diaphragmes, soit cloisons transversales, alors chaque loge principale est sous-divisée par ces diaphragmes cellulaires en logettes situées les unes au-dessus des autres : c'est ce qu'on voit dans l'*amaioua* parmi les rubiacées, dans les crucifères lomentacées (20), etc.

On réserve le nom de *fausses loges* ou de *cavités* à certains vides qui se trouvent dans quelques fruits, et qui ne renferment point de graines, non par avortement, mais par leur nature propre. L'exemple le plus remarquable de ces cavités s'observe dans la nigelle de damas (21), si commune dans les jardins; son fruit, coupé en travers, semble avoir dix loges, dont les cinq intérieures, qui renferment les graines attachées à l'angle interne, sont les vraies loges, et les cinq extérieures, dépourvues de graines, sont des cavités : celles-ci sont dues à ce que l'épicarpe se boursoufle pendant la maturation, de manière à rompre le mésocarpe et à former à sa place un vide ou une cavité aérienne.

(19) Voy. Gærtn. fr. 2, pl. 118. *Nigella sativa*, etc.
(20) DC., Mém. cruc., pl. 2, f. 66.
(21) Gærtn. fr. 2, pl. 118. *Nigella Damascena*.

Digitized by Google

Dans plusieurs fruits on trouve des cavités plus ou moins prononcées, soit à l'axe du fruit, lorsque les carpelles, au-lieu d'atteindre le centre, y laissent un petit espace vide, soit entre les loges, lorsque les faces rentrantes des carpelles ne sont pas intimement soudées ensemble; soit sur les côtés des valves, lorsque celles-ci sont renflées, comme dans le *myagrum* (22); soit au sommet du pédicelle ou dans l'axe, lorsque celui-ci est fistuleux; soit, enfin, à la base du style, lorsque cette base est elle-même fistuleuse. Ces dernières cavités ont ceci de très-remarquable, qu'elles renferment quelquefois une graine, comme on le voit dans le *brassica cheiranthos* (23) et dans le *trianthema monogyna* (24); cette espèce de cavité séminifère, ou de loge stylaire, est un fait rare et inexpliqué dans toutes les théories carpologiques : son observation détaillée mérite l'attention des anatomistes.

Nous venons de voir comment se forment les loges dans les fruits par le repli des bords des carpelles jusqu'à l'axe; examinons maintenant ce qui a lieu lorsque ces parties rentrantes ne pénètrent pas jusqu'au centre. Il peut ici se présenter trois cas : ou elles atteignent à-peu-près la moitié de la largeur dans toute leur étendue, ou elles sont si courtes qu'elles semblent nulles, ou elles atteignent près du centre dans le bas du fruit, et en restent éloignées vers le sommet.

Lorsque les parties rentrantes des carpelles sont prolongées dans l'intérieur sans atteindre l'axe, il en résulte un fruit dont le centre est vide, et dont la circonférence

(22) DC. Mém. cruc., pl. 2, f. 54.
(23) Villars, Fl. dauph. 4, pl. 36.
(24) DC., Plant. grass, pl. 109, f. 10.

offre autant de loges ouvertes à l'intérieur qu'il y a de carpelles; ces loges portent le nom de *demi-loges*. Les cloisons, qu'on nomme alors *demi-cloisons*, portent les graines à leur bord interne, comme à l'ordinaire : c'est ce qu'on voit dans certains pavots (25), certaines hypéricinées (26); en comparant entre elles les espèces de ces deux groupes, on y rencontre presque tous les degrés, depuis les cloisons qui atteignent très-près du centre, jusqu'à celles qui s'écartent à-peine des bords.

Lorsque les cloisons ou parties rentrantes des carpelles sont si courtes qu'elles sont à-peine visibles, alors les placentas sont comme appliqués sur le bord du fruit, et chaque carpelle est comme réduit à sa face dorsale. On dit alors que le fruit est à une seule loge, et que les graines sont pariétales : c'est ce qu'on voit dans les violettes (27), les hélianthèmes, les passiflores (28), les capparidées, le réséda, l'argémone (29), etc.

Enfin si les parties rentrantes ne portaient de graines que vers leur base, et que dans cette portion de leur étendue elles se prolongeassent vers le centre, les graines se trouveraient placées au centre et à la base du fruit, et il pourrait alors arriver un des cas suivans :

1°. Tantôt les cloisons se prolongent vers le centre jusqu'au sommet, et alors, ne portant point de graines, elles sont pour l'ordinaire minces et membraneuses; dans ce cas, on a encore un fruit à plusieurs loges et les graines

(25) DC., Mém. nymph., pl. 2, f. 9.
(26) Choisy, Prod. hyper., pl. 3. Turp., Dict. sc. nat. atlas.
(27) Gærtn. fr. 2, t. 112. Turp. Dict. sc. nat. atlas.
(28) DC., Mém. nymph., pl. 2, f. 11.
(29) Gærtn. f. 2, t. 177, f. 1.

Digitized by Google

au bas de chaque loge comme dans quelques caryophyllées multiloculaires.

2°. Tantôt la partie supérieure des cloisons semble manquer à la maturité du fruit, parce que les carpelles qui, à l'époque de la fécondation, étaient de la longueur du placenta, s'alongent ensuite de manière à opérer la rupture de la partie supérieure des cloisons, et à isoler plus ou moins complètement le placenta. C'est ce qui paraît arriver dans plusieurs *caryophyllées* (30). Dans tous ces cas, les fruits sont dits *uniloculaires*, et les graines attachées à un placenta central, quoiqu'en réalité le fruit soit toujours formé de carpelles soudées, dont les parties rentrantes portent les placentas vers leur bord interne.

Nous avons établi plus haut que chaque placenta carpellaire se prolonge par son sommet en un style, que la réunion des deux styles placentaires forme le style carpellaire, et que la réunion des styles carpellaires forme le style proprement dit. Cette organisation n'offre aucune difficulté toutes les fois que les placentas occupent toute la longueur du fruit; ainsi, soit que les cloisons atteignent le centre, soit qu'elles s'arrêtent à moitié chemin, soit qu'elles dépassent à peine le bord, on conçoit que les placentas ont une communication directe avec le style. Mais que se passe-t-il lorsque le placenta est central, et qu'il n'atteint pas le sommet du fruit ? Il peut arriver deux cas, qui correspondent à ceux mentionnés plus haut.

Tantôt les cloisons existaient primitivement à un grand état de ténuité, ou les carpelles à l'état de fleuraison n'étaient pas plus longs que les placentas, et alors le filet qui naissait du placenta pouvait atteindre la base du style et

(30) Gærtn. fr. 2, pl. 130.

Digitized by Google

transmettre la fécondation aux ovules. Ce filet se détruit après la fécondation, soit par la destruction des cloisons, soit par l'allongement des carpelles, et alors à la maturité on ne le retrouve plus, et l'on ne conçoit comment la fécondation a pu arriver, qu'en remontant à l'anatomie de l'ovaire au moment de la fleuraison. C'est ce qu'on voit dans toutes les caryophyllées à placenta central : tantôt les filets qui, à l'époque de la fécondation, naissent des placentas, y sont distincts, comme dans le *lychnis dioica*, où l'on en voit cinq (31); dans la stellaire, où l'on en voit trois (32); tantôt il sont tous soudés en un (33), comme dans les *arenaria*. Une organisation analogue se retrouve dans les portulacées (34), où l'on voit trois filets distincts; dans les *primula* (35), où les placentas sont tous soudés en un corps presque globuleux, et les filets aussi soudés en une pointe qui atteint la base du style. Dans tous ces exemples, les filets se détruisent en tout ou partie après la fécondation, et le placenta semble isolé du style.

Il pourrait bien arriver aussi que la branche du cordon pistillaire suivît le bord non-rentrant du carpelle, comme dans les fruits à placentas pariétaux, et arrivât ainsi à la base du fruit et aux graines qui en naîtraient. C'est probablement ce qui arrive dans les fruits du *luzula*, par exemple, où l'on trouve les graines attachées au bas des valves. Mais je ne connais aucun exemple prouvé de cette organisation, lorsqu'il s'agit de véritables placentas centraux.

---

(31) Voy. pl. 58, f. 7.
(32) *Ibid.*, fig. 1.
(33) *Ibid.*, fig. 3 et 4.
(34) *Ibid.*, pl. 59, f. 11 et 12.
(35) *Ibid.*, f. 10.

Digitized by Google

Le placenta est habituellement placé à l'angle intérieur de la partie plus ou moins rentrante du carpelle, soit dans toute sa longueur, soit à sa base ; mais sa forme et ses dimensions présentent quelques différences remarquables, et qui modifient la structure du fruit. Le plus souvent il offre un bourrelet alongé, portant une ou deux rangées de graines ; quelquefois il devient fort large, fort épais, rentre dans l'intérieur de la loge, où il forme soit un disque, soit un large bourrelet, comme on le voit dans les *datura*, les *solanum*, les *nicotiana*, etc. (36) ; ailleurs, il s'évase, et tapisse, comme un disque aplati, toute l'étendue de la partie rentrante du carpelle, comme on le voit dans les pavots et les *nymphæa* (37) ; ailleurs enfin, il s'épanouit en une espèce de réseau ascendant appliqué contre toutes les parois intérieures du carpelle, et porte çà et là les graines qui semblent éparses : c'est ce qu'on voit dans les flacourtianées et les butomées.

Les crucifères offrent sous ce rapport une organisation qui leur est propre ; les deux carpelles qui composent les *siliques* (car c'est le nom qu'on donne à ce genre de fruit), ont leurs bords rentrans réduits à une membrane extrêmement mince et tenue, qu'on pourrait regarder comme le prolongement à l'intérieur de l'épicarpe seul, et les placentas sont situés sur les bords de l'endocarpe, qui ne se prolongent pas à l'intérieur, de sorte que les graines sont pariétales, quoique le fruit soit à deux loges. On peut voir le développement de la structure de ce fruit dans mon Mémoire sur la famille des crucifères (38).

(36) Gærtn. fr. 1, t. 55 ; 2, t. 131.
(37) DC., Mém. nymp., pl. 2, f. 7 et 9.
(38) DC. cruc., pl. 2, f. 44, 45.

Toutes ces diverses combinaisons sont souvent masquées, dans les fruits qui souvrent à leur maturité, par les modes divers de déhiscence; et dans les fruits qui ne s'ouvrent pas, par les développemens de pulpe ou de chair, qui confondent leurs diverses parties en une masse presque indistincte : ces deux causes d'obscurité, ainsi que celles qui proviennent des avortemens ou de l'état de l'axe central, méritent d'être analysées.

Tous les modes de déhiscence que nous avons trouvés dans les carpelles isolés, peuvent se retrouver dans les carpelles cohérens, mais encore modifiés et multipliés par cette cohérence même.

Le cas le plus simple, mais qui n'est pas le plus fréquent, est celui qu'on a nommé déhiscence *septicide*, parce qu'elle commence par les cloisons qui semblent se dédoubler; c'est un cas particulier de ce que je nomme, dans un sens général, déhiscence *par décollement* : elle consiste en ce que les carpelles sont liés assez faiblement pour qu'à leur maturité ils se séparent les uns des autres pour former autant de corps séparés, d'abord clos, puis s'ouvrant par l'un des systèmes indiqués plus haut pour les carpelles solitaires; ainsi les carpelles des colchicacées (39) se séparent à leur maturité, et s'ouvrent à la façon des follicules, par une fente qui suit de haut en bas la suture ventrale, laquelle, dans le fruit entier, était centrale. Ainsi les carpelles de l'*hermannia lævigata* se séparent à leur maturité, et chacun d'eux s'ouvre sur les deux sutures comme la plupart des gousses.

Cette déhiscence est encore modifiée par l'existence ou

(39) Gærtn. fr. 1. t. 18, f. 1, 3, 4.

Digitized by Google

la non-existence d'un axe central : quand l'axe central n'existe point, il peut arriver, ou 1°. que les carpelles se détachent en entier les uns des autres, et le centre du fruit reste vacant : c'est ce qui a lieu dans le colchique ; ou 2.° que les portions extrêmes des cloisons qui portent les placentas soient assez soudées ensemble pour ne point se séparer; alors la rupture a lieu le long du placenta : les carpelles s'ouvrent en laissant au centre un faux axe séminifère formé par la soudure intime des bords intérieurs et des placentas; c'est ce qui a lieu dans la balsamine (40). Quand l'axe existe, les deux mêmes cas pourraient arriver : tantôt les carpelles en se détachant emportent les placentas, et laissent l'axe nu, comme dans les malvacées (41), les euphorbiacées, etc. Tantôt les placentas pourraient rester collés à l'axe, et la rupture s'opérerait le long des cloisons; mais je ne connais pas d'exemple de ce mode de déhiscence, et en général il n'est pas toujours facile de distinguer les cas où l'axe apparent est formé par les placentas seuls ou par les placentas collés à l'axe.

Supposons maintenant, et c'est un fait dont il y a des milliers d'exemples, que les deux faces rentrantes des carpelles soient tellement soudées ensemble qu'elles ne puissent pas se séparer, et que cependant le fruit doive s'ouvrir, ce qui a toujours lieu quand, sans être charnu, il renferme beaucoup de graines. Il s'opère alors une déhiscence *par rupture*, et elle peut se présenter sous six formes; savoir :

1.° Et c'est le cas le plus fréquent, la déhiscence

(40) Gærtn. fr. 2. t. 113.
(41) Gærtn. fr., pl. 136.

Digitized by Google

s'établit le long de la nervure dorsale, ou ligne moyenne du dos du carpelle; c'est ce qu'on nomme déhiscence *loculicide*, parce qu'elle a lieu par le milieu des loges; dans ce cas, on est toujours tenté au premier coup-d'œil (et j'ai moi-même long-temps admis, avec la plupart des botanistes, cette erreur), on est, dis-je, tenté de prendre pour élémens primitifs du fruit, non pas les carpelles proprement dits, mais les *médiastins*, c'est-à-dire les corps formés par la moitié de deux carpelles soudés ensemble sur leur face rentrante; c'est dans ce sens, uniquement fondé sur l'apparence, qu'on a appelé *valve* du fruit la partie externe du médiastin, bien que réellement formée de deux demi-valves, et qu'on a dit qu'elle portait la cloison sur le milieu de sa face interne, quoique cette cloison, réellement double, naisse des deux bords des valves voisines (42). Cette organisation se trouve dans les liliacées (43), les éricinées, les tiliacées (44), etc., etc. Elle est, comme la déhiscence septicide, modifiée par l'existence ou non-existence de l'axe central, et par le degré d'adhérence plus ou moins grand des placentas, soit entre eux, soit avec l'axe. Ainsi dans les iridées, qui ont toutes la déhiscence loculicide, les placentas restent soudés, en formant un faux axe dans le *belamcanda* (45), tandis qu'ils suivent les cloisons dans la plupart des autres, et notamment dans l'iris.

2.° Il arrive dans quelques familles, telles que les cruci-

---

(42) Grew. Anat., pl. 71, f. 1, 2, 3. Tulipe.
(43) Gærtn. fr., pl. 17, f. 1, 3, 5, 6, 7.
(44) *Ibid.*, pl. 164. Corchorus.
(45) DC., in Redouté liliac., pl. 121.



Digitized by Google

fères (46), les capparidées (47), les fumariacées (48), et quelques papaveracées (49), que les bords des carpelles qui ne rentrent pas à l'intérieur ou qui n'y rentrent que par une lame très-mince, sont cependant tellement soudés ensemble, qu'ils ne peuvent se séparer à la maturité. Ces bords soudés joints aux placentas forment des espèces de nervures épaisses et consistantes; la rupture, dans ce cas, s'opère d'un et d'autre côté, le long de cette nervure, toute la partie intermédiaire du carpelle se détache et reçoit le nom de *valve*, et le filet composé des deux placentas, soudés aux bords des carpelles, reçoit le nom de placenta *intervalvulaire*. Un phénomène analogue a lieu dans les orchidées.

3.° Il arrive dans quelques genres à placenta dit central, que les carpelles tendent à s'alonger après la fécondation au-delà du placenta, et qu'en même-temps les cloisons intérieures sont très-minces et faciles à rompre, tandis que les parties extérieures des carpelles sont fortement soudées ensemble et par leur base et par leur sommet; dans ces circonstances compliquées, et dont la réunion est par-conséquent rare, la rupture s'opère transversalement dans le milieu des carpelles: c'est ce qu'on nomme la déhiscence *transversale* (circumscissa), ou *en boîte à savonnette*, dont le pourpier, le mouron, etc. (50), offrent des exemples. On la retrouve dans les lécythidées (51), avec une combinaison particulière.

(46) DC., Mém. cruc., pl. 2.
(47) Gærtn. fr. 1, t. 76. Cleome.
(48) *Ibid.* fr. 2, t 115. Capnoides.
(49) *Ibid.*, t. 115. Chelidonium.
(50) Grew. Anat., pl. 71, f. 1, 2. Anagallis Gærtn fr. pl. 128.
(51) Turp. Dict. sc. nat. atlas. Couroupita.

Digitized by Google

4.° Parmi les genres à placenta central, dont la capsule s'alonge après la fécondation, et qui par là semble uniloculaire, au-moins vers le sommet, il arrive encore souvent que les parties extérieures des carpelles restent soudées ensemble dans la plus grande partie de leur longueur, mais que par leur extrêmité supérieure, elles tendent, soit à se séparer les unes des autres, soit à se fendre le long de leur nervure moyenne: c'est ce qui constitue la déhiscence *apicilaire*. On l'observe dans un grand nombre de caryophyllées (52): le nombre des dents est égal à celui des carpelles, quand chacun de ceux-ci reste entier, double de ce nombre quand il y a fissure de la nervure moyenne. La même sorte de déhiscence est produite dans les pavots (53) par une cause différente : l'existence du torus qui à l'état de membrane, enceint les carpelles.

5.° L'inverse a aussi quelquefois lieu, comme dans les cuscutes (54) par exemple, où les carpelles sont plus soudés par le sommet que par la base, et se séparent à la maturité par leur extrémité inférieure; c'est ce qui constitue la déhiscence *basilaire*, qui est presque toujours un peu irrégulière, et se confond presque avec la déhiscence en boîte à savonnette.

6.° Enfin, il arrive quelquefois, même dans les fruits secs et polyspermes, que les carpelles sont tellement soudés entre eux, que par aucune partie de leur surface ils ne peuvent se désunir ni se fendre régulièrement; alors il se détermine ordinairement vers le haut de chaque carpelle des espèces de pores ou de ruptures irrégulières

(52) Gærtn. fr. 2, pl. 130, f. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
(53) DC., Mém. nymph., pl. 2.
(54) Gærtn. fr. 1, pl. 62.



Digitized by Google

qui donnent passage aux graines, mais qu'on ne pourrait placer parmi les déhiscences qu'en l'appelant *déhiscence irrégulière*; c'est ce qu'on voit dans le *linaria* (55), par exemple, et dans quelques autres personnées.

Dans les fruits indéhiscens, la vraie nature des carpelles est masquée par des causes différentes des précédentes : tantôt les fruits ne s'entrouvent point, parce que les péricarpes sont membraneux ou comme desséchés, et alors il y a d'ordinaire avortement de plusieurs parties ; tantôt les fruits sont indéhiscens parce qu'ils sont charnus, et ici nous retrouverons les mêmes distinctions que parmi les fruits à carpelles isolés : la chair, qui n'est que le développement du mésocarpe, se trouve en dehors des loges ; la pulpe se trouve dans l'intérieur des loges : il est des fruits, comme le coing, qui ont à-la-fois de la chair et de la pulpe. En général, dans les fruits charnus, on ne peut pas facilement reconnaître la position et la place originaire des carpelles, parce que les soudures y sont beaucoup plus intimes.

Une cause fréquente d'erreur dans la manière d'apprécier la symétrie des fruits à carpelles soudés, est l'avortement de certains carpelles en tout ou en partie. Ainsi tel fruit qui, comme le coco des Maldives (56), devrait avoir six lobes, se trouve n'en avoir plus que deux ou trois par l'avortement habituel des autres. Tel fruit de rubiacée, qui devrait avoir deux loges égales et un style partant du centre, se trouve avoir, comme le *pleurogaster*, une seule loge avec un style latéral. Tel fruit qui devrait avoir trois loges complètes, se trouve, comme dans la pistache, avoir

(55) Gærtn. fr. 1, pl. 53. Antirhinum.

(56) Sonner. Voy. à la Nouv.-Guin., pl. 3—7.

Digitized by Google

une seule loge fertile et deux autres à demi ou complètement avortées (57), etc., etc. Le nombre de pareils exemples pourrait être immense; car il est peu de familles chez lesquelles on n'en puisse rencontrer.

La manière dont les carpelles sont placés relativement à l'axe, mérite encore de nous occuper un instant; l'axe qui supporte les carpelles, tel que celui qu'on observe dans les magnoliacées ou les anonacées (58), ne devient partie intégrante du fruit que lorsque les carpelles se soudent après la fleuraison; l'axe des malvacées (59), qui est en général très-visible, porte les carpelles adhérens par leur bord interne, et les styles carpellaires sont ou libres ou appliqués contre lui; c'est ce qu'on voit aussi dans les géraniacées (60), et en général dans tous les fruits qui ont un véritable axe. Mais il arrive quelquefois que les carpelles sont articulés sur un corps qui fait partie intégrante du style, et au travers duquel doivent nécessairement passer les vaisseaux qui apportent la matière fécondante; c'est ce qu'on observe dans les ochnacées (61), par exemple, et c'est ce renflement de la base du style que j'ai appelé *gynobase*. Quelques naturalistes ont tenté de le confondre avec l'axe proprement dit; mais il y a entre ces deux organes cette différence importante, que le cordon pistillaire ne traverse point l'axe que je considère comme un prolongement du pédicelle destiné à soutenir

(57) DC., Mém. légum., pl. 2, f. 7.

(58) Gærtn. fr. 2, pl. 178, f. s. c.; pl. 138, f. 5, 6.

(59) *Ibid.*, pl. 136.

(60) *Ibid.* fr. 1, pl. 79, f. s. 66.

(61) DC., Mon. ochn., pl. 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 17, 18, 20.

Digitized by Google

les carpelles, tandis qu'il traverse le gynobase, qui n'est autre chose qu'un renflement extraordinaire de la base des styles carpellaires, soudés ensemble. Le véritable axe est ordinairement alongé; mais il est presque globuleux dans plusieurs anonacées (62); il prend cette même forme et une consistance charnue dans la fraise (63), où il offre de plus la bizarrerie de se détacher d'une espèce de base plus solide qui est dans son centre; les carpelles de la fraise sont les petits corps granuleux et stylifères, dispersés à la surface du corps charnu qui sert d'aliment, et celui-ci n'est autre qu'un axe arrondi, auquel quelques auteurs ont donné le nom de *polyphore.* Il ne faut point confondre ces axes avec les thécaphores; ceux-ci font partie des carpelles, dont ils sont comme les pétioles: les axes sont au contraire des prolongemens du pédicelle de la fleur.

Jusque-ici j'ai toujours parlé des carpelles comme étant des feuilles pliées en dedans, ou sur leur face supérieure; mais il semblerait que l'organisation inverse a lieu dans les cucurbitacées; quand on coupe en travers les jeunes fruits de cette famille, on trouve les carpelles dont le dos regarde le centre du fruit, et dont les ovules sont dirigées du côté du calice adhérent. Ces carpelles seraient-ils courbés en sens inverse de tous les autres végétaux, ou se tordraient-ils sur eux-mêmes avant leur développement, de manière à avoir la face supérieure de la feuille carpellaire dirigée du côté externe du fruit ? C'est ce que j'ignore. J'oserai ajouter ici une observation au moins singulière : M. Seringe a trouvé des fleurs de courge dont

(62) Gærtn. fr. 2, pl. 114, f. 3.
(63) *Ibid.* f. 1, pl. 73.

Digitized by Google

les anthères portaient accidentellement des ovules ; ces ovules étaient dirigés à l'extérieur, puisque les anthères sont extrorses. Y aurait-il un rapport entre la direction extrorse des anthères et des carpelles des cucurbitacées ? Ce rapport existerait-il dans d'autres familles ? Y a-t-il quelque relation entre cette position extrorse des anthères et des carpelles et la disposition de certaines feuilles à rouler en dehors les bords de leur limbe ? Ce sont des questions que je livre aux botanistes accoutumés à l'étude des analogies, mais sur lesquelles je n'ose encore hasarder une opinion.

## ARTICLE IV.

*Des carpelles considérés dans leur rapport avec les parties de la fleur qui persistent ou se soudent autour d'eux.*

Nous venons de voir, dans l'article précédent, ce qui résulte de la soudure naturelle des carpelles entre eux ; mais cela ne suffit point pour prendre une idée complète des modifications du fruit ; il faut encore étudier les pièces de la fleur qui font partie ou semblent faire partie du fruit à sa maturité ; savoir : le torus, le calice ou le périgone.

Le torus, avons nous dit, est la base des parties mâles et corollaires des fleurs. Il se prolonge quelquefois autour du fruit, ou sous forme d'écailles pétaloïdes distinctes, comme dans l'ancolie (1) ; ou de filets piliformes, comme dans plusieurs cypéracées (2), et alors il ne peut produire aucune illusion ; ou sous la forme d'un godet mem-

(1) Barr. ic., pl. 617, 619, 620, 621, 623, 626, 630.

(2) Schkuhr. bot. handb., pl. 7. Schœnus, pl. 8. Scirpus et Eriophorum.

Digitized by Google

braneux qui entoure les carpelles, sans adhérer ou en adhérant avec eux. Ainsi, dans le *pæonia moutan* var. *papaveracea* (3), ce godet est mince, membraneux; il enveloppe les carpelles sans y adhérer; il est ouvert à son extrémité, pour donner passage aux stigmates, et tant qu'on ne l'ouvre point, il semble faire partie du fruit dont il est cependant bien distinct. Dans les *carex* (4), on trouve un semblable godet, ouvert au sommet et renfermant le carpelle unique sans y adhérer, quoiqu'il le serre de près.

Dans les nuphars, ou nénuphars à fleurs jaunes (5), on trouve un godet épais, vert et lisse à l'extérieur, clos au sommet, et qui entoure les carpelles membraneux polyspermes et verticillés, lesquels forment le véritable fruit. Pendant la fleuraison et la maturation, il semble adhérer strictement aux carpelles; mais il s'en détache par la base à la maturité, et alors on voit clairement la distinction de ces organes.

Il en est à-peu-près de même du pavot (6): ici le torus se présente sous la forme d'une lame mince qui entoure les carpelles et adhère strictement avec eux, mais qui ne parvient pas tout-à-fait jusqu'au sommet de l'ovaire; les valves du fruit, lorsqu'elles tendent à s'ouvrir par leur sommet, sont retenues en place par cette gaîne adhérente du torus,

(3) DC., Mém. soc. h. nat. Gen. 1, p. 224, pl. 1, f. 2.

(4) Schkuhr. handb. f. 286. A. a. *ssss*.

(5) DC., Mém. soc. h. nat. Gen. 1, p. 224, pl. 1, fig. 5. Voyez surtout pl. 43, f. 1 et 2 de cet ouvrage, qui représente ce fruit à sa maturité.

(6) Grew. Anat., pl. 70, f. 1, 2. DC., Mém. soc. h. nat. Gen. 1, p. 224, pl. 2, f. 9.

Digitized by Google

et c'est ce qui détermine cette déhiscence du pavot sous forme de dents ou valvules très-courtes, et non dans toute la longueur des valves, comme chez les autres papaveracées.

L'orange (7) ne semble différer des exemples précédens qu'en ce que le torus, qui est épais et glanduleux à l'extérieur, entoure complètement les carpelles jusques à l'origine du style, et adhère avec eux au moyen d'un tissu cellulaire très-lâche; enlevez ce torus continu de toutes parts, et vous trouvez les carpelles verticillés autour d'un axe fictif, séparables sans déchirement, de consistance membraneuse, et étiolée comme tous les organes abrités, remplis à l'intérieur d'une espèce particulière de pulpe, qui diffère de celle de tous les autres fruits, en ce qu'elle est renfermée en des espèces d'utricules qui prennent naissance des parois des carpelles.

Dans les capparidées, les passiflorées et quelques légumineuses, le torus n'adhère qu'au thécaphore, et le fruit lui-même est complètement à nu.

Tels sont les principaux exemples où l'on voit le torus adhérer ou entourer le fruit, sans que le calice ou le périgone suive le même sort. Dans les *nymphæa* (8) ou nénuphars à fleurs blanches, les étamines et les pétales sont soudés par leur base avec le torus, d'où résulte qu'ils semblent être adhérens à l'ovaire; ils se détruisent après la fleuraison, et le torus qui enveloppe le fruit se trouve marqué de leurs cicatrices. Je ne connais pas d'autre exemple où l'on puisse trouver ces organes adhérens au fruit. Mais souvent ils persistent sans tomber et entourent la base du fruit,

(7) Grew. Anat., pl. 66, f. 1, 2.
(8) DC., Mém. soc. hist. nat. Gen. 1, pl. 2, f. 7. *a*.

Digitized by Google

comme on le voit dans les campanulacées, les éricinées, plusieurs légumineuses, etc. Mais ces étamines ou pétales persistans n'entraînent pas de différences notables dans l'histoire du fruit.

Voyons maintenant ce qui a lieu quand le torus et le calice ou le périgone réunis se collent sur les carpelles, et forment ce qu'on a appelé ou un ovaire ou un calice adhérent. Dans tout ce qui va suivre, je ne parle, pour abréger, que du calice; mais tout cet article est également applicable au périgone. Ce phénomène suppose nécessairement, 1.° que les pièces du calice ou du périgone sont soudées ensemble de manière à former un tube plus ou moins prolongé; 2.° que le torus est collé sur ce tube, et que par conséquent les pétales et les étamines sont périgynes; 3.° que les carpelles sont ou cohérens ensemble ou réduits à l'unité. Toutes ces conditions se trouvent fréquemment réunies dans les familles calyciflores ou périgynes, les seules dans lesquelles le phénomène puisse se rencontrer. Il n'est pas tellement inhérent à la symétrie de ces plantes, qu'on ne trouve fréquemment dans la même famille tous les degrés intermédiaires entre le calice libre et adhérent. Ainsi, par exemple, on observe parmi les rosacées des genres à calices libres ouverts, et à carpelles distincts, comme les potentilles et les spirées (9): d'autres à calices libres et plus ou moins resserrés en godet à leur sommité, renfermant les carpelles tantôt multiples, tantôt solitaires, sans adhérer avec eux, comme les alchemilles et les rosiers (10) : d'autres enfin où les carpelles sont

(9) Lam. ill., pl. 439, 441, 442, 443, 444.
(10) *Ibid.*, pl. 440.

Digitized by Google

cohérens, et enveloppés par le calice qui fait corps avec eux, comme les poiriers et les néfliers (11). Des transitions analogues se remarquent parmi les ficoïdes, les saxifragées, les caprifoliacées, etc.; au contraire l'adhérence du calice à l'ovaire est constante parmi les myrtacées, les cucurbitacées, les ombellifères, etc.; elle n'a jamais lieu chez les crassulacées, les salicaires, et peut-être chez les légumineuses. Celles-ci offrent cependant dans quelques cas un commencement d'adhérence; ainsi dans l'*arachis*, le *jonesia* et quelques *bauhinia* (12), le thécaphore ou pédicelle propre du carpelle est latéralement soudé avec le calice. D'après ce fait, il ne serait peut-être pas impospossible de trouver un jour une légumineuse à ovaire adhérent.

L'adhérence du calice à l'ovaire n'a lieu que par la partie où le torus est lui-même collé sur le tube du calice; parconséquent, si le tube est plus court que l'ovaire, l'adhérence n'aura lieu que jusqu'à une certaine hauteur, les étamines et les pétales naîtront au bord du tube, autour de l'ovaire, et la partie supérieure de celui-ci sera libre, comme dans plusieurs ficoïdes.

Si le tube est aussi long que l'ovaire, ce qui est le cas le plus fréquent, l'adhérence aura lieu dans toute la longueur des deux organes; les pétales et les étamines naîtront de leur point de séparation, et le limbe seul du calice sera libre; si, enfin, le tube se prolonge au-delà de l'ovaire, et que le torus se prolonge aussi au-delà, alors l'ovaire est en entier adhérent, et surmonté d'un tube au

(11) Lam. ill., pl. 433, 434, 435, 436.
(12) DC., Mém. lég., pl. 70.

Digitized by Google

sommet duquel naissent les pétales et les étamines, comme dans les onagres (13) : dans presque tous les cas, on remarque au sommet de l'ovaire adhérent et autour du style, un petit espace ordinairement arrondi ou à autant d'angles qu'il y a de sépales : c'est la portion supérieure de l'ovaire non recouverte par le calice ; quelquefois elle s'accroît après la fleuraison, et forme alors une marque prononcée sur le fruit : elle est très-grande dans plusieurs cucurbitacées, et notamment dans le *cucurbita melopepo;* elle est encore très-remarquable dans la nèfle, dans plusieurs rubiacées, et quand on y regarde avec soin, on la retrouve dans presque tous ou peut-être tous les fruits adhérens. Cette portion de l'ovaire mise à nu, est ordinairement très-lisse, et se distingue par là du calice. En-dehors de ce disque formé par l'ovaire, on trouve une petite zone circulaire, qui est la trace du point où se terminait le torus. Cette zone est très-facile à apercevoir lorsque, comme dans les pomacées, les étamines sont plus ou moins persistantes sur le fruit, ou, comme dans les campanulacées, quand la corolle elle-même est persistante; elle est encore très-visible lorsque, comme dans plusieurs cucurbitacées, elle grandit après la fleuraison : je soupçonne que c'est peut-être le torus qui se prolonge un peu après la fleuraison, et forme, dans les rubiacées, le petit godet qui se trouve entre le limbe du calice et la base du style. Dans la plupart des fruits adhérens, cette zone, produite par le torus, s'efface à la maturité.

Le disque, formé par la partie nue de l'ovaire, la zone, produite par le torus, et surtout les restes de la partie

(13) Schkuhr. bot. handb., pl. 105.

Digitized by Google

libre du calice qui persiste ou laisse du-moins une trace quelconque au sommet du fruit, forment par leur réunion ce qu'on appelle l'*œil*, visible dans cette classe de fruits, par exemple, dans la poire (14).

Le tube du calice, collé sur l'ovaire, peut, selon le degré de sa consistance, ou se mouler sur la forme du fruit, ou forcer celui-ci à recevoir la sienne; mais plus ordinairement les deux corps se modifient un peu l'un l'autre dans leur forme générale. Sa consistance est aussi assez variable : tantôt il reste foliacé ou membraneux, et alors le fruit est sec; tantôt il devient charnu avec les ovaires, et grandit quelquefois à un point considérable; le plus souvent il n'est pas possible, dans les fruits adhérens et charnus, de distinguer quelle est la partie qui s'est transformée en chair; ainsi, dans une poire, par exemple, la chair peut être ou le développement du sarcocarpe des carpelles, ou du torus, ou du calice, ou, ce qui est plus probable, de toutes ces parties à-la-fois.

L'adhérence du tube calycinal avec l'ovaire est ordinairement intime et durable; mais il arrive dans quelques cas (tels que le *cosmibuena* (15), genre de rubiacées voisin du quinquina), qu'à l'époque de la maturité le tube du calice se détache de l'ovaire et ne fait plus que le recouvrir sans y adhérer exactement.

---

(14) Voy. pl. 43, f. 1. a. A cette même planche, je donne, fig. *b c d*, la représentation d'une singulière monstruosité de poire, dans laquelle on voit le calice charnu à sa base, et divisé en un grand nombre de lobes foliacés, porter à l'intérieur, au-lieu de fruit, un second et un troisième calices charnus; il paraît que cette monstruosité est due à la transformation de tous les organes floraux en feuilles calycinales.

(15) Fl. peruv. 2, pl. 198.

Digitized by Google

La partie libre du calice se présente sous des formes très-différentes, et qui influent sur l'aspect du fruit et souvent sur son histoire; elle est tantôt scarieuse, tantôt membraneuse, et manque quelquefois complètement, soit dès l'époque de la fleuraison, soit au moment de la maturité.

Lorsque le tube entier du calice est soudé avec l'ovaire et que ses lobes n'éprouvent pas de changement, ils persistent au sommet du fruit ou sous la forme de dents, comme dans l'*œnanthe* (16), le *conium* (17), ou en formant une espèce d'œil, comme dans la poire ou la pomme.

Si le tube du calice se prolonge au-delà de l'ovaire et qu'il dure après la fleuraison, il en résulte que le fruit est couronné par une espèce de col particulier, comme on le voit dans la grenade (18) ou le fruit de quelques *gardenia*.

Quelquefois ces lobes grandissent en restant foliacés, ou deviennent un peu charnus après la fleuraison.

Nous avons vu, en parlant des modifications des fleurs, qu'il arrive habituellement, dans celles qui sont réunies en tête serrée et quelquefois dans d'autres, que le limbe du calice a une consistance membraneuse et comme scarieuse; dans ce cas, il persiste au sommet du fruit, et on lui donne le nom d'*aigrette* (pappus).

Son rôle, qui est presque nul à l'époque de la fleuraison, commence à devenir important au moment de la dissémination des graines.

Ces calices scarieux ont quelquefois leurs lobes soudés en un seul corps entier ou denté, ce qui fait que le fruit est couronné par un godet scarieux, comme dans le *favo-*

(16) Turp. Icon., pl. 25, f. 12.
(17) Schkuhr. handb., pl. 131, *b*.
(18) Gærtn. fr. 1, pl. 22.

Digitized by Google

*nium*, le *chrysogonum*, le *scabiosa stellata* (19); ailleurs chaque lobe reste distinct et prend ou la forme d'une petite écaille, par exemple, dans l'*apuleia*, le *centaurea crupina* (20), ou celle d'une arête alongée, par exemple, dans les *pectis* (21). Le plus souvent chaque lobe du calice est comme remplacé par un nombre plus ou moins grand d'écailles en forme de poils, qu'on nomme poils de l'aigrette. Ces poils sont tantôt simples et libres entre eux, et l'on dit alors que l'aigrette est *poilue*, par exemple, dans les *sonchus* (22); tantôt soudés irrégulièrement ensemble, et l'on dit que l'aigrette est *rameuse*: par exemple, le *stæhelina* (23); tantôt dentés sur les bords, comme dans l'*hieracium*, le *chondrilla* (24); tantôt munis latéralement de barbes alongées, comme dans le *scorzonera* (25); et alors on dit l'aigrette *plumeuse*.

L'aigrette que l'on nomme *stipitée* est produite parce que le calice, et peut-être un prolongement du péricarpe, se prolongent sensiblement au-dessus du point où s'arrête la longueur de la graine; comme cette portion est vide, elle reste mince, filiforme, et paraît plutôt à la première vue un support de l'aigrette qu'une partie du fruit: c'est ce qu'on voit dans les *tragopogon* (26), etc.

Il arrive quelquefois que l'aigrette est à deux rangs, et que ces deux rangs ne sont pas semblables entre eux. Dans

(19) Gærtn. fr. 2, pl. 184, f. 1 et 8; pl. 86, f. 2.
(20) *Ibid.*, pl. 171, f. 1. DC., Choix mém., pl. 1, f. 2.
(21) *Ibid.*, f. 2.
(22) *Ibid.*, pl. 158. Turp. Icon., pl. 25, f. 10.
(23) DC., Choix mém., pl. 1, f. 28, 29, 30.
(24) Gærtn. fr. 2, pl. 158.
(25) *Ibid*, pl. 159.
(26) *Ibid.* Turp. Icon., pl. 25, f. 11.

Digitized by Google

ce cas le rang extérieur est bien sûrement le limbe du calice; mais je ne serais pas étonné qu'on vînt à prouver que le rang intérieur est un prolongement, soit du torus, soit du péricarpe : c'est ce qu'on observe dans quelques centaurées (27).

Le limbe du calice des valérianes (28) est, pendant la fleuraison, roulé à l'intérieur, de manière à ne présenter qu'un petit bourrelet circulaire : il se déroule ensuite, et le fruit est couronné par une aigrette plumeuse; les protéacées présentent des espèces d'aigrette qui sont formées par le limbe de leur périgone.

Enfin le limbe du calice manque quelquefois complétement; ce phénomène peut avoir lieu pendant la durée même de la fleuraison, lorsque le calice tout entier est soudé avec l'ovaire, comme cela a lieu dans la plupart des ombellifères (29), encore même dans ce cas les lobes du calice existent-ils presque toujours, mais réduits à de très-petites dents. L'absence totale du limbe est plus visible dans les composées dépourvues d'aigrettes, telles que les paquerettes (30), etc., le limbe s'y trouve indiqué par un petit rebord circulaire, entier ou inégalement dentelé.

Ailleurs le limbe est visible à l'époque de la fleuraison; mais il se détruit ou se coupe et se détache naturellement à l'époque de la maturité : c'est ce qu'on observe dans les épilobes, etc.

Les nyctages ou belles-de-nuit (31) offrent sous ce

(27) DC., Choix mém., pl. 1, f. 25, 26, 27. Gærtn. fr., t. 162, f. 5.
(28) Turp. Fl. paris., pl. 40, 41.
(29) Gærtn. fr. 2, pl. 85, f. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8.
(30) *Ibid.*, pl. 168, f. 1, 2, 3, 4, etc.
(31) Lam. ill., pl. 105.

Digitized by Google

rapport un phénomène digne d'être cité: la base de leur périgone, soudée avec l'ovaire, forme une espèce de noix ovoïde, et la partie supérieure du périgone se coupe immédiatement au-dessus, se détache de la base après la fleuraison, et la noix reste enchâssée dans un involucre qui a la forme d'un calice.

Il n'est pas nécessaire que le calice soit, strictement parlant, adhérent aux ovaires pour faire partie intégrante ou apparente du fruit; ainsi, par exemple, dans les rosiers (32), les carpelles sont épars dans l'espèce de godet que forme le tube du calice; ils sont adhérens avec celui-ci par leur base seulement; après la fleuraison, le calice et le torus soudés ensemble grandissent et deviennent très-charnus à leur face interne principalement. Le tissu cellulaire intérieur pénètre entre les carpelles qui sont osseux, indéhiscens et monospermes; ceux-ci semblent être de simples graines éparses dans un péricarpe pulpeux, tandis que ce sont des cariopses enchâssés dans un calice devenu charnu.

Dans un grand nombre de plantes, et surtout parmi les monochlamydées, le calice ou le périgone, sans adhérer avec l'ovaire, le recouvre de si près, qu'il semble absolument faire partie du fruit: dans ce cas, tantôt il reste membraneux, comme dans les arroches (33), quelquefois il devient charnu, comme dans le *blitum* (34).

Lorsque le calice, sans adhérer à l'ovaire, persiste autour du fruit d'une manière plus lâche que dans le cas précédent, on se contente de dire que le fruit est *couvert*, lorsque, comme dans les *physalis* (35), le calice tend à se

(32) Gærtn. fr. 1, pl. 73. Schkuhr. handb., pl. 134.
(33) *Ibid.*, pl. 75.
(34) *Ibid.* 2, pl. 126. Turp. Fl. paris., pl. 1.
(35) *Ibid.* 2, pl. 131, f. 3.



Digitized by Google

fermer vers le sommet, et enveloppe en entier le fruit; on dit que celui-ci est *voilé*, lorsque le calice persistant ne l'entoure qu'en partie, comme dans le *nicandra* (36) ou la jusquiame (37). Les calices des labiées (38) sont tubuleux, persistans, et renferment quatre cariopses monospermes (39); après la fleuraison, dans certains genres, leurs lobes se referment les uns sur les autres, et les fruits pourraient se dire couverts; dans d'autres, les lobes restent plus ou moins ouverts, et les fruits pourraient être dits voilés; dans ce dernier cas, il arrive presque toujours que de petits poils, qu'on n'apercevait point auparavant sur la face interne du calice, se développent après la chute des parties sexuelles ou corollines, closent l'entrée du tube, et servent aux jeunes fruits de protection contre la pluie ou contre les insectes.

## ARTICLE V.

### *Des Organes situés hors des fleurs, et qui semblent quelquefois faire partie des fruits.*

Ce ne sont pas seulement les organes de la fleur qui

(36) Gærtn. fr. 2, pl. 131.

(37) Schkuhr. bot. handb., pl. 44.

(38) *Ibid.*, pl. 155 à 167. Lam. ill., pl. 501 à 516.

(39) A l'époque de la maturité, les labiées ont quatre cariopses distincts; mais il paraît, d'après l'observation de M. de Gingins, que ces quatre loges monospermes sont dues à deux carpelles dispermes; le nombre des stigmates confirme cette opinion, qui est aussi fortement étayée par l'histoire des fruits des borraginées. M. de Gingins donnera les preuves de son opinion dans une Monographie des lavandes, qu'il va publier. Cette opinion est en particulier bien démontrée par la structure du *salvia cretica*, que je fais connaître en détail à la planche 25 des plantes rares du Jardin de Genève.

Digitized by Google

peuvent, dans certains cas, devenir parties intégrantes ou apparentes des fruits; il en est de même des bractées ou des involucres, ainsi que des pédicules et des réceptacles des fleurs.

Tout ce que j'ai dit du calice et du périgone, dans leurs rapports avec le fruit, pourrait presque s'appliquer aux bractées et aux involucres, en observant seulement que les exemples en sont beaucoup moins nombreux; ainsi l'on trouve quelquefois des bractées qui adhèrent au calice ou le recouvrent si intimement, qu'elles semblent partie du fruit: dans le *scolymus hispanicus*, les bractées à l'aisselle desquelles les fleurs se développent, et qu'on appelle vulgairement *paillettes du réceptacle*, entourent l'ovaire de si près et se soudent avec lui de manière à sembler partie intégrante de ce fruit: c'est ce qui avait engagé Gærtner à lui donner le nom de *scolymus angiospermus* (1).

Dans les échinops (2), les bractéoles qui, par leur réunion, forment l'involucelle propre, jouent le rôle de calice relativement à l'ovaire, se soudent avec lui, et font comme une sorte de fausse aigrette écailleuse.

Dans le *lagasca* (3), l'involucelle entoure l'akène sans adhérer avec lui, et semble être un calice en godet autour d'un péricarpe.

Dans toutes les composées et les dipsacées à double involucre, les bractées qui forment l'involucelle ou involucre propre des fleurs, présentent d'une manière plus ou moins marquée des phénomènes analogues.

---

(1) Gærtn. fr. 2, pl. 157.
(2) *Ibid.*, pl. 160.
(3) Desv. Journ. bot., 1801, vol. 1, pl. 2.

Enfin, pour citer d'autres familles, les bractées du *pollichia* deviennent charnues après la fleuraison, et on les prend facilement pour une partie intégrante du fruit qu'elles recouvrent; l'involucre foliacé de la noisette (4) semble faire partie de ce fruit; la cupule du gland de chêne (5) est un vrai involucre formé par la soudure d'un grand nombre de petites bractées, et le gland, comme la noisette, est un fruit formé par un ovaire adhérent au calice (6). Ces deux exemples présentent une particularité assez rare dans le règne végétal, savoir : un fruit qui adhère à sa base par un espace fort ample, ce qui, au moment de sa séparation, y détermine une large cicatrice, ainsi qu'on le voit plus communément dans les graines. Cette cicatrice du fruit ou *cicatrice carpique*, doit être distinguée de la cicatrice des graines ou du hile, dont nous aurons à nous occuper plus tard.

Les pédoncules eux-mêmes semblent quelquefois faire partie du fruit; ainsi, dans le *semecarpus* et l'*anacardium* (7), le pédoncule se dilate après la fleuraison, devient charnu et prend la forme d'une poire; tandis que le véritable fruit, qui est sec, est situé à son sommet et y semble une espèce d'excroissance.

Dans l'*hovenia* (8), le pédoncule de la fleur devient aussi charnu après la fleuraison, et semble former le véritable fruit.

---

(4) Gærtn. fr. 2, pl. 89.

(5) *Ibid.* 1, pl. 40. Lam. ill., pl. 208 et 322. Turp. Iconog., pl. 29, f. 7 et 8.

(6) *Ibid.*, pl. 37.

(7) *Ibid.*, pl. 40. Lam. ill., pl. 208 et 322.

(8) Lam. ill., pl. 131.

Digitized by Google

## ARTICLE VI.

### *De l'Aggrégation des fruits qui proviennent de fleurs différentes.*

Les faits mentionnés dans l'article précédent nous conduisent à nous occuper des fruits qu'on a nommés *aggrégés;* ces fruits sont formés par la réunion intime ou apparente des fruits provenant réellement de fleurs différentes. Ce phénomène n'a jamais lieu que dans les plantes où les carpelles sont devenus solitaires, et le plus souvent monospermes par avortement; il suppose aussi presque toujours, comme conditions nécessaires, d'un côté, que le carpelle unique est soudé avec le calice, de l'autre que les fleurs sont placées très-près les unes des autres; c'est ce que je vais développer par quelques exemples tirés d'abord des fleurs en tête ou en ombelle, et ensuite des fleurs en épi.

Les chèvrefeuilles ont naturellement deux fleurs qui naissent de la même aisselle; ces deux fleurs ont fréquemment les pédicelles soudés en un, qui porte par conséquent deux fleurs et deux baies; mais il arrive, dans plusieurs espèces, comme, par exemple, dans le xylostéon (1), que les deux fruits sont plus ou moins soudés en un seul bilobé, ou presque entier; dans ce dernier cas, la soudure se reconnaît, soit parce qu'à la fleuraison on voyait deux corolles naissant en apparence d'un seul ovaire, soit après cette époque, parce qu'on reconnaît encore les deux yeux qui sont l'indice de la chute des parties sexuelles et l'apanage des ovaires adhérens. Dans le *symphoricarpos* (2), genre si

(1) Gærtn. fr. 1, pl. 27, sous le nom de *caprifolium*.
(2) Dill. elth. fig. 360.

voisin des chèvrefeuilles qu'il a long-temps été réuni avec eux, au-lieu de deux fleurs seulement, il y en a plusieurs soudées par les ovaires, d'où résulte un fruit composé de plusieurs soudés ensemble, et dont chacun offre encore son œil ou ombilic propre : le même phénomène a lieu dans les *morinda* (3); il se retrouve aussi dans les operculaires (4), avec cette seule différence, que les fleurs qui, par leur rapprochement, forment une tête serrée, n'ont point le fruit charnu, mais leurs calices et leurs bractées sont toutes soudées ensemble : à la fleuraison, on voit toutes les corolles distinctes ; à la maturité, le fruit est un composé un peu irrégulier de tous les fruits partiels soudés en tête. La même chose a lieu parmi les composées, dans le *gundelia* (5); les paillettes du réceptacle, soudées ensemble, y enveloppent les fruits partiels de telle sorte, qu'à la maturité il en résulte une masse composée du réceptacle, des paillettes et des akènes de toutes les fleurs dont la tête était composée.

Le fruit si connu sous le nom de figue (6), est un exemple remarquable d'aggrégation analogue aux cas précédens : la figue est ou un pédicelle creux, ou plutôt, si l'on fait attention à celles des espèces exotiques qui ont des écailles à l'extérieur, une espèce d'involucre charnu formé par un grand nombre de bractées épaisses et soudées intimement dans le bas, soit entre elles, soit avec le haut du pédicule, et à-peine libres à leur extrême sommité. Les fleurs sont en très-grand nombre dans cet

(3) Lam. ill., pl. 153.
(4) Juss. in ann. mus. 4, pl. 70, 71.
(5) Gærtn. fr. 2, pl. 163.
(6) *Ibid.*, pl. 91. Schkuhr. bot. handb., pl. 358.

involucre, dont le sommet est à-peine ouvert; les fleurs femelles, qui sont les plus nombreuses et les plus centrales, se transforment en autant de petits cariopses qui semblent des graines, et qui, à la maturité, sont comme noyés dans le centre de cet involucre devenu charnu ou pulpeux; on pourrait dire, en se servant d'une image propre à se faire comprendre, qu'il n'y a d'autres différences entre le fruit du figuier et celui du rosier, sinon que la partie pulpeuse de la figue est un involucre, et celle du rosier un calice; que par-conséquent les grains de la figue sont des cariopses provenant de fleurs différentes, et ceux du rosier des cariopses provenant d'une même fleur.

Tout ce que nous venons de dire du figuier devient plus clair encore quand on le compare avec les genres voisins *ambora* (7) et *dorstenia*, où le réceptacle est ouvert.

Les fleurs disposées en épis présentent quelquefois tous les mêmes phénomènes que je viens d'exposer; ainsi, quand on suit le mûrier (8) depuis sa fleuraison jusqu'à sa maturité, on voit que les fleurs sont sessiles le long d'un axe articulé à sa base; qu'après la fleuraison l'ovaire est recouvert par le périgone, et se transforme en un petit fruit pulpeux; que tous ces fruits rapprochés et très-mous se soudent incomplètement ensemble, et paraissent d'autant plus facilement former un fruit unique, que le pédicule général se désarticule à sa base, de manière que la mûre se détache de l'arbre comme les fruits simples. Tout ce que je viens de dire de la mûre est exactement vrai de l'arbre à pain (9), excepté que les fruits partiels y sont plus com-

(7) Lam. ill., pl. 784.
(8) *Ibid.*, pl. 762. Schkuhr. handb., pl. 290.
(9) *Ibid.*, pl. 744, 745.

Digitized by Google

plètement soudés, et que le fruit total, qui résulte de l'aggrégation, y est plus gros et d'une chair plus farineuse; et quant à l'arbre à pain cultivé, on peut ajouter que les graines y avortent presque toujours en laissant leurs places vides, ce qui forme au centre de la masse des cavités irrégulières.

L'histoire de l'ananas (10) diffère peu des exemples précédens : les fleurs sont disposées en épi serré le long de la tige, à-peu-près comme dans l'*eucomis*; après la fleuraison, les fleurs, qui ont leur périgone adhérent à l'ovaire, se transforment chacune en un fruit charnu et originairement triloculaire : ces fruits charnus se soudent d'abord avec les bractées situées à leur base, puis les uns avec les autres; le développement de la partie charnue et l'intensité de la soudure sont d'autant plus grands, qu'il avorte un plus grand nombre de graines; et, quand elles avortent toutes, comme dans l'ananas cultivé, il en résulte que la tête compacte et ovoïde, au centre de laquelle on voit, comme dans l'arbre à pain, les loges vides qui indiquent l'avortement des graines et à l'extérieur des espèces d'écailles qui sont les débris persistans des bractées et des lobes du périgone; le tout est couronné par une houppe de feuilles qui ne sont autre chose que des bractées foliacées, mais dépourvues de fleurs qui s'épanouissent au sommet de l'épi, comme dans l'*eucomis* (11), et dont le développement est favorisé par l'avortement des graines des fleurs inférieures.

Les fruits des conifères présentent des phénomènes très-analogues aux précédens. Si l'on examine le cône

(10) Lam. ill., pl. 223.
(11) ou *Basilæa*. Lam. ill., pl. 239.

Digitized by Google

femelle d'un sapin (12), on trouve de petites fleurs sessiles à l'aisselle des bractées, et disposées en épi le long d'un axe : après la fleuraison, les fleurs qui ont le périgone adhérent à l'ovaire, se transforment chacune en une espèce de noix ou de samare, et la bractée, qui grandit beaucoup, recouvre complètement les fruits ; cet assemblage a reçu le nom de *cône*, et pour peu qu'on l'examine, on voit clairement le rôle de toutes les parties, puisqu'elles ne sont soudées ensemble à aucune époque de leur vie : l'axe de ce cône se prolonge quelquefois, par accident, en branche feuillée (13), comme celui de l'ananas le fait habituellement. Les cônes des protéacées (14), les têtes folliculaires du houblon (15), présentent une organisation analogue ; ces sortes de cônes ne diffèrent de ceux des *magnolia* (16) ou du tulipier (17) qu'en ceci, qu'ils proviennent de l'aggrégation des carpelles de plusieurs fleurs en épi, tandis que dans les magnoliacées ils sont formés par l'aggrégation de plusieurs carpelles en épi provenant d'une même fleur.

Mais il est des conifères où le phénomène se complique par suite de la forme ou de la consistance des organes. Ainsi, dans le pin (18), on retrouve la même disposition générale, mais les bractées, après la fleuraison, deviennent en grandissant fort épaisses au sommet, de manière

(12) Duham., Phys. arb. 3, pl. 5, f. 159. Lam. ill., pl. 785.
(13) Voy. pl. 36, f. 3.
(14) Lam. ill., pl. 53, 54.
(15) Schkuhr. handb., pl. 326.
(16) *Ibid.*, pl. 148. Gærtn. fr., pl. 70.
(17) *Ibid.*, pl. 147. Gærtn. fr., pl. 178.
(18) Lam. ill., pl. 786.

Digitized by Google

à former un ensemble clos de toutes parts dans sa jeunesse, et qui ne s'ouvre que tard par l'écartement des bractées; les cyprès (19) et les thuyas (20) ont ces mêmes bractées peu nombreuses et tellement dilatées à leur sommet, qu'elles forment comme des espèces de disques convexes et pédicellés; le cône, qui alors a très-improprement reçu le nom de *noix*, a une apparence globuleuse; il est clos et à demi-charnu dans sa jeunesse; à sa maturité il devient sec, et les écailles se séparent par des espèces de fentes qui donnent passage aux cariopses ou akènes qu'elles renfermaient, et qu'on a coutume d'appeler faussement les graines. Le genévrier (21) diffère du cyprès uniquement sous ce point-de-vue, que les bractées épaissies au sommet sont charnues et beaucoup mieux soudées; d'où résulte qu'à leur maturité le fruit offre l'apparence d'une baie globuleuse, et en a reçu improprement le nom: les traces de la soudure de ces bractées sont peu sensibles, et les cariopses, renfermés dans l'intérieur, ont encore mieux l'apparence de simples graines. Ainsi la baie en apparence simple du genévrier, est formée par la soudure naturelle des fruits provenant de plusieurs fleurs, à-peu-près comme la baie de plusieurs annones et des *dillenia* est formée par la soudure naturelle, et postérieure à la fleuraison, des carpelles provenant d'une même fleur.

Ces rapports apparens entre des fruits de classes différentes, ont souvent déterminé des analogies de nomenclature populaire. Les fruits du châtaignier et ceux de l'*hip-*

(19) Duham., Phys. arb. 2., pl. 5, f. 161. Lam. ill., pl. 787. Gærtn. fr., pl. 91.

(20) Lam. ill., pl. 787. Gærtn. fr., pl. 91.

(21) Schkuhr. handb., pl. 338. Gærtn. fr., pl. 91.

Digitized by Google

*pocastanum* ou marronnier-d'Inde, ont une ressemblance extérieure assez grande ; mais leur analyse est bien différente : le châtaigner (22), vu à l'époque de sa fleuraison, offre plusieurs fleurs femelles, réunies dans un involucre qui grandit et devient fort épineux après la fleuraison ; chaque fleur a un ovaire enveloppé dans un calice adhérent ; cet ovaire est formé de trois carpelles soudés qui ont chacun deux ovules : pendant et après la fleuraison, il avorte plusieurs graines, et il n'en reste quelquefois qu'une seule ; d'ancienne date on a appelé *châtaignes* les fruits où il restait plus d'une graine et des traces de cloisons à la maturité, et l'on a réservé le nom de *marron* aux fruits dans lesquels une seule graine avait mûri, et où elle était par-conséquent plus grosse.

Dans le marronnier-d'Inde (23), au contraire, les fleurs sont complètement séparées entre elles, et leur calice n'est point adhérent : l'ovaire est formé de trois carpelles soudées en un corps hérissé à l'extérieur ; chacun de ces carpelles renferme deux ovules ; mais, pendant et après la fleuraison, plusieurs de ces ovules viennent à avorter, de sorte que la capsule n'offre souvent que deux loges et deux ou trois graines en tout.

Ainsi la coque épineuse du châtaigner est un involucre, celle du marronnier-d'Inde, une capsule. Les corps bruns, arrondis et lisses du châtaignier, sont des akènes munis à leur base d'une large cicatrice carpique, ceux du marronnier sont des graines à large cicatrice spermique : les corps

(22) Gærtn. fr., pl. 37. Lam. ill., pl. 782, f. 1. Turp. Iconogr., pl. 29, f. 2, 3, 4, 5.

(23) Tourn. inst., pl. 610. Lam. ill., pl. 273. Gærtn. fr. 2, pl. 111. Schkuhr. haudb., pl. 104. Turp. Iconogr., pl. 29, f. 1.

Digitized by Google

renfermés dans l'enveloppe brune du châtaignier, sont des graines distinctes; ceux qu'on peut quelquefois distinguer dans la peau brune du marron-d'Inde, sont les cotylédons ou portions de la graine. Quoique cet exemple soit trivial pour les botanistes, j'ai cru devoir le mentionner en détail pour les commençans, parce que, mieux que tous les raisonnemens, il prouve la nécessité de remonter à l'époque de la fleuraison pour comprendre la structure des fruits.

## ARTICLE VII.

### *Du Cordon ombilical et de ses expansions.*

Nous avons déjà dit que le *funicule* ou *cordon ombilical* part du placenta et soutient la graine; qu'il se compose, pendant la fleuraison, d'un filet venant du style et apportant le fluide fécondateur, et d'une fibre venant du pédicelle et apportant la nourriture; qu'après cette époque le filet pistillaire s'oblitère, et le funicule reste formé par la fibre nourricière seule : on le considère comme faisant partie du péricarpe, soit à cause de sa texture analogue au placenta, soit parce qu'à la maturité il arrive ordinairement que le funicule reste adhérent au placenta et que la graine s'en détache; mais ce dernier caractère est soumis à plusieurs exceptions, et nous verrons tout-à-l'heure qu'il est souvent difficile de fixer la ligne précise de démarcation entre le péricarpe et la graine.

Le funicule se présente d'ordinaire sous la forme d'un filet court et peu apparent; il est très-long, soit dans les fruits où les loges sont grandes, comme certaines mimosées (1), soit lorsqu'il est courbé ou replié, comme dans

(1) Roxb. corom., pl. 225.

Digitized by Google

ces mêmes mimosées, dans quelques crucifères (2), etc., soit lorsqu'il est destiné à soutenir la graine même, lorsque celle-ci est hors de la loge : ainsi, dans les *magnolia* (3), les carpelles libres dont le fruit se compose, s'ouvrent le long de leur suture dorsale, et la graine ou les deux graines qu'ils renferment pendent au-dehors, soutenues par un funicule long, grêle, blanc, flexible et argenté. On a remarqué que ce funicule est un faisceau de trachées : je ne sache pas qu'on ait fait aucune observation analogue sur les funicules non extensibles de presque tous les autres végétaux.

Le funicule est ordinairement libre de toute adhérence; mais il est des plantes dans lesquelles les funicules, étant très-rapprochés, se soudent constamment ensemble : c'est ce qu'on observe parmi les crucifères, dans le genre *eunomia*. Il arrive plus souvent que le cordon ombilical se trouve naturellement soudé avec les parois des loges : ainsi, par exemple, dans quelques crucifères, telles que la lunaire (4) ou le *petrocallis*, le funicule est collé, dans toute sa longueur, sur la cloison du milieu du fruit. Dans quelques mimosées, il est collé sur la valve de laquelle il a pris naissance; dans ces cas, la graine, quoique naissant réellement du bord du carpelle, semble sortir du milieu des cloisons ou des valves. Il est possible que ce soient des adhérences analogues du cordon ombilical et non du placenta, qui déterminent la position des graines des flacourtianées et des butomées (5), éparses sur les parois internes des valves du fruit.

(2) DC., Mém. cruc., pl. 2, f. 43.
(3) Gærtn. fr., pl. 70. Schkuhr. handb., pl. 148.
(4) DC., Mém. cruc., fig. 59.
(5) Gærtn. fr., pl. 19. Turp. Dict. sc. nat., pl. des butomées.

Digitized by Google

Quand le funicule d'un carpelle libre ou d'une loge d'un fruit naît vers sa base, s'il est court, cette graine est nécessairement dressée, par exemple, dans toutes les composées (6); si le funicule est assez long pour atteindre la sommité de la loge, et qu'alors il se recourbe vers son extrémité, la graine, quoique née de la base, se trouve pendante, comme on le voit dans la loge supérieure du fruit du *crambe* (7), dans le fruit du *paronychia*, etc.

Supposons maintenant que le cordon nourricier soit long, ascendant et collé avec la paroi de la loge, la graine naîtra à son extrémité, et paraîtra pendante du sommet de la loge, comme, par exemple, dans les dipsacées (8); dans ce cas, comme dans le précédent, l'un des bords du fruit présentera une petite nervure : dans le premier, cette nervure, qui est très-fine, est produite par la trace du cordon pistillaire; dans le second, par celle du cordon nourricier : ces deux ordres de vaisseaux sont toujours en raison inverse l'un de l'autre, et, comme on voit, ni l'un ni l'autre ne sont le funicule proprement dit, puisque celui-ci est la réunion des deux.

Lorsque les graines naissent des bords des carpelles ou de l'angle intérieur des loges, elles sont naturellement horizontales; mais lorsque le funicule est long, et surtout dans les fruits pulpeux, il arrive qu'elles prennent une position pendante ou vague, d'après le développement ou la position particulière du fruit, ou d'après leur propre poids. Ainsi la longueur, l'adhérence et les inflexions des cordons ombilicaux ou des cordons pistillaires et nourri-

(6) Gærtn. fr., pl. 157 à 174.
(7) DC., Mém. cruc., fig. 43.
(8) Gærtn. fr., pl. 86, f. 2, 3, 5.

Digitized by Google

ciers, déterminent en général la position des graines dans les loges des fruits ou dans les carpelles, en combinant ces caractères avec ceux indiqués plus haut sur la position des placentas et le nombre de graines.

Le cordon ombilical porte toujours la graine à son extrémité, et la partie de la graine sur laquelle il adhère, est ce qu'on nomme *ombilic, hile* ou *cicatricule;* mais ce cordon, tend dans plusieurs fruits, à s'épanouir un peu avant d'atteindre la graine; ces épanouissemens du cordon ombilical ont reçu le nom d'*arille;* leur histoire est d'autant plus importante, que dans certains cas, on est tenté de les confondre, tantôt avec les parties du péricarpe, tantôt avec celles de la graine.

Les cas les plus simples sont ceux où le funicule s'épanouit latéralement, de manière à former une appendice sur la graine; ainsi, dans plusieurs polygalées, on trouve un arille latéral qui naît évidemment du funicule. Dans ce cas, cet arille est ordinairement de consistance charnue ou membraneuse; c'est peut-être à cet ordre des arilles unilatéraux qu'il faut rapporter les crêtes ou caroncules qui se trouvent dans quelques *dolichos,* et dans la chelidoine? Dans le muscadier (9), l'arille est grand, charnu, rameux, et forme une espèce d'enveloppe incomplète à la base de la graine : c'est ce qu'on nomme vulgairement le macis; dans le *blighia* (10), l'arille est assez grand et assez charnu pour qu'il vaille la peine de le recueillir pour servir d'aliment. Le même phénomène a lieu dans les les passiflorées (11), où l'intérieur de cette tunique aril-

(9) Gærtn. fr., pl. 41.
(10) Kœnig. in ann. bot. 2, pl. 17, f. 3, 4, 6, 7, 8.
(11) Gærtn. fr. 2; pl. 177, f. 1.

Digitized by Google

laire est rempli de pulpe secrétée, à ce qu'il paraît, par les parois de l'arille; c'est cette pulpe arillaire qui, lorsqu'elle est abondante, fait placer quelques capsules de passiflores au rang des fruits comestibles (12).

Dans tous les exemples que je viens de citer, l'arille forme une enveloppe incomplette autour de la graine, et c'est là ce qui doit être considéré comme le caractère distinctif de ce genre d'expansion du funicule.

On donne, au contraire, avec Gærtner, le nom d'*épiderme* à une bourse membraneuse, sèche, mince, bien appliquée sur la graine, et qui la recouvre toute entière; cet organe est bien visible dans les malvacées (13), les bombacées, etc.

Il est à remarquer que l'arille, quelle que soit sa consistance charnue membraneuse ou pulpeuse, ne porte jamais de poils; qu'au contraire, l'épiderme est tantôt glabre, comme dans les courges (14), plus souvent chargé de poils; et comme la peau de la graine, proprement dite, n'a jamais de poils, toutes les fois qu'une graine en paraît couverte, c'est qu'elle est revêtue par un épiderme poilu et fort adhérent; ces poils sont ou très-courts, comme dans la plupart des mauves, ou très-longs, comme dans le cotonnier (15), chez lequel ils forment la matière si célèbre et si utile, appelée *coton*; tantôt on

(12) Passiflora edulis. Voy. Bot. reg., pl. 152.

(13) L'épiderme des courges a plus de consistance que les autres, et a fait dire à Spallanzani (Opusc. 3, p. 332), que la graine des courges est formée de deux substances; et à L.-C. Richard, que l'épiderme de cette graine était une loge du fruit.

(14) Gærtn. fr. 2, pl. 135, f. 3. *d*.

(15) *Ibid.*, pl. 134, f. 1. *d*.

Digitized by Google

les trouve épars sur la surface entière de l'épiderme appliqué sur la graine, comme dans l'*ochroma;* tantôt à des places déterminées, comme dans plusieurs variétés de cotonniers; tantôt situés en houppe à l'extrémité de la graine, comme dans plusieurs apocinées (16). Ces houppes, qu'on a nommées *chevelures* (comæ), ressemblent tellement aux aigrettes, qu'on a souvent confondu ces organes; mais ils offrent cette différence essentielle, que l'aigrette, qui est une dégénérescence du limbe du calice, est en-dehors du péricarpe, et la chevelure, qui est une expansion de l'épiderme, est en-dedans des loges du fruit et sur la graine même : malgré cette immense différence anatomique, leur nature et leurs propriétés ont une grande analogie. Ces deux sortes de houppes sont formées de poils membraneux et fort hygroscopiques, doués de la faculté de se rapprocher quand ils sont humectés, et de diverger quand ils sont secs; d'où résulte que tant que la maturation n'est pas achevée, ces poils, étant humides, restent rapprochés; que devenant secs à la maturité, ils divergent, et tendent ainsi à favoriser la sortie hors de leurs enveloppes des corps auxquels ils adhèrent : l'aigrette tire l'akène hors de l'involucre; la chevelure tire la graine hors du péricarpe; l'une et l'autre, étant épanouies, permettent au moindre vent d'emporter au loin ces petits corps, pour lesquels ils font l'office d'ailes, ou plutôt de parachutes. Je reviens aux modifications de l'épiderme.

Il arrive assez souvent que cette membrane s'épanouit autour de la graine, et au-lieu de porter des poils, se dilate en aile souvent très-développée et très-fine : c'est

(16) Gærtn. fr. 2, t. 134, f. 1. *d.*

ainsi que dans plusieurs apocinées, malvacées, etc., la graine est terminée (17), ou entourée (18), ou enfermée (19) par une aile membraneuse qui, comme la chevelure, contribue à faciliter sa sortie et sa dissémination. Mais il faut observer ici que cette aile ressemble à plusieurs organes très-différens d'elle, ou plutôt que des expansions analogues peuvent se développer sur presque tous les organes du fruit : ainsi, quoique je sois porté à croire que le plus grand nombre des graines ailées doivent cette organisation à l'épiderme, cependant il est possible que quelquefois la peau même de la graine s'épanouisse en aile : c'est ce qui semble avoir lieu dans les bignones à graines ailées (20); et j'avoue que, vu l'adhérence et la finesse de certains épidermes, je connais peu de moyens (sauf l'analogie) pour reconnaître si l'aile d'une graine tient à sa propre enveloppe ou à son épiderme. Les carpelles eux-mêmes s'épanouissent en ailes, comme on le voit dans les carpelles solitaires du *nissolia*, etc.; ou dans les carpelles soudés en un seul fruit de l'ormeau; les calices adhérens à l'ovaire, et devenus parties du fruit, forment des ailes membraneuses, soit par l'expansion de leur limbe, comme dans plusieurs dipsacées et composées, soit par l'expansion de leurs angles, comme dans plusieurs ombellifères; et ce qui est remarquable dans cette dégénérescence comme dans la précédente, c'est que le rôle physiologique de ces expansions est absolument le même dans tous les cas,

(17) Par exemple, dans le *fabricia*.

(18) Gærtn. fr. 1, t. 52, f. 1. *c*.

(19) Comme dans le *philadelphus* Gærtn. fr., t. 35, f. 3; le *nepenthes*, etc.

(20) Voy. pl. 42, f. 4.

quelle que soit leur origine anatomique. Les ailes servent toujours à la dissémination, soit des graines proprement dites, soit des carpelles ou des fruits qui ne renferment qu'une ou deux graines; car elles ne se forment presque jamais sur des fruits polyspermes. Ainsi elles servent toujours en définitive, où qu'elles soient placées, à isoler les graines les unes des autres pour leur dissémination naturelle.

Je crois que c'est encore à la présence d'un épiderme très-mince, mais très-hygroscopique, qu'il faut attribuer un phénomène assez curieux; savoir : la faculté de certaines graines de pomper l'humidité, et de se trouver ainsi, lorsqu'on les plonge dans l'eau ou la terre imbibée d'eau, entourées d'une espèce de pulpe aqueuse, retenue autour d'elles par un réseau membraneux très-fin; le *lepidium sativum*, le lin commun, et plusieurs autres graines, offrent ce phénomène, qui doit tendre à faciliter leur germination (21).

Parmi les divers exemples de tégumens accessoires de graines que je viens de citer, l'origine de l'arille, comme prolongement du funicule, est très-évidente; mais l'origine de l'épiderme l'est beaucoup moins : on la considère comme provenant aussi du funicule à cause de sa position autour de la graine, et parce qu'il est évidemment un organe surnuméraire à ceux qui composent essentiellement la graine; mais l'analogie stricte de ces divers organes a besoin d'être de nouveau étudiée.

(21) DC., Mém. sur les crucifères, p. 39.



Digitized by Google

# CHAPITRE IV.

## *De la Structure de la Graine des Plantes phanérogames.*

### ARTICLE Ier.

#### *De la Graine en général.*

Une *graine* (semen), considérée dans son rapport avec la fleur, est un ovule fécondé; considérée isolément, c'est une cavité close de toutes parts, et qui renferme le rudiment d'une plante. Elle se compose de l'embryon, ou germe, qui a reçu la fécondation, et de ses diverses annexes, dont les unes servent d'organes nourriciers, et les autres de tégumens protecteurs.

Il faut bien distinguer la graine proprement dite, telle que je viens de la définir, des fruits monospermes et des tubercules; ainsi, on pourrait la confondre, comme on l'a fait souvent en botanique, et comme on le fait habituellement dans le langage ordinaire, ou avec un péricarpe monosperme, adhérent à la graine, comme le cariopse, tel que le grain du blé; ou avec le corps qui provient de la soudure d'une graine solitaire avec le péricarpe et le calice, comme l'akène des composées; ou avec ce même akène encore soudé avec l'involucelle, comme dans le *scolymus*. Dans tous ces cas, la graine fait bien partie du corps auquel on donne son nom, mais elle n'est pas isolée, et si l'on n'avait pas le soin de la séparer, ou en réalité ou

Digitized by Google

par la pensée, des organes qui y sont joints, il serait impossible de comprendre sa description.

D'autre part, on est souvent tenté de prendre pour des graines les tubercules ou bulbilles qui naissent dans certaines parties des plantes, mais qui sont des germes développés sans fécondation. La distinction de la graine d'avec ces corps est souvent très-difficile, quelquefois impossible; aussi, pour éviter toute incertitude, je tirerai tout ce que j'ai à dire de la graine des plantes dans lesquelles ce doute ne peut pas exister, et je remettrai aux chapitres suivans à examiner les cas ambigus.

Une graine peut être considérée comme un germe qui se développe à l'aisselle d'une feuille recourbée sur lui en forme d'enveloppe close. Ce germe fécondé prend le nom d'*embryon* (embryo); la feuille qui l'entoure, celui de *spermoderme* (spermodermis) ou peau de la graine : ces deux organes sont seuls essentiels à la graine mûre. On trouve quelquefois, dans le spermoderme, un autre corps qu'on nomme *albumen* (albumen), et qui mérite une attention spéciale : le spermoderme, l'albumen et l'embryon, seront donc les trois parties que nous aurons à étudier.

Le cordon ombilical porte la graine par son extrémité; la trace qu'il laisse sur elle après qu'elle s'en est détachée, ou, en d'autre termes, la place par laquelle la graine adhérait au funicule est sa *cicatricule* aussi appelée *hile* ou *ombilic* (hilus, cicatricula) : cette place est toujours considérée comme la base de la graine; le sommet n'est point déterminé anatomiquement comme dans le fruit, où la trace du style l'indique clairement, tandis que la graine ne donne naissance à aucun autre organe, et qu'elle est le terme final de la végétation : mais on est convenu d'appeler *axe* idéal

Digitized by Google

de la graine la ligne droite ou courbe qui, partant de la base, suit à égale distance des bords, et on nomme *sommet* l'extrémité de cette ligne; il suit évidemment de ces définitions : 1.° que la base d'une graine est du côté du pédicelle du fruit dans les graines dressées, du côté de l'axe ou des parois du fruit dans les graines horizontales, du côté du style dans les graines pendantes; 2.° que la position de la graine ne se considère que relativement au péricarpe, et non au reste de la plante : ainsi, lorsqu'un fruit est pendant, on dira que la graine est dressée, lorsque son sommet sera dirigé vers la terre; on dira qu'elle est pendante si son sommet se dirige vers le ciel.

L'avortement des ovules ou des graines, soit avant la fécondation, soit pendant la fleuraison, où la maturation est un phénomène si fréquent, qu'on pourrait dire sans exagération qu'il est rare de trouver des fruits dont tous les ovules soient parvenus à l'état de graines mûres. Ce phénomène a aussi lieu dans le règne animal à un point très-prononcé; il peut être déterminé par les dérangemens les plus légers, soit dans l'appareil fécondateur, soit dans l'appareil nourricier des ovules, et lors même que ces deux systèmes d'organes sont dans l'état parfait, lors même qu'aucun accident extérieur ne vient les déranger, il y a encore deux causes fréquentes qui déterminent ces avortemens :

1.° La position plus ou moins latérale des fleurs, relativement à l'axe ou de l'épi, ou de la branche, ou de la tige elle-même, détermine une inégalité dans la facilité avec laquelle la sève pénètre dans les divers côtés de la fleur ou du fruit, et les côtés les moins favorisés offrent souvent des avortemens.

Digitized by Google

2.° La fécondation ne peut s'opérer sur tous les stigmates à-la-fois, et les vaisseaux fécondateurs, qui vont des stigmates aux ovules, n'apportent pas la foville à tous ceux-ci au même moment. Lorsque les ovules ne grandissent pas rapidement après leur fécondation, cette inégalité dans l'époque de la fécondation n'entraîne aucun avortement; mais si l'un ou quelques-uns des ovules grandissent rapidement après leur fécondation, ils tendent à faire avorter les autres, soit en attirant à eux la sève nourricière, soit en comprimant ou oblitérant les filets du cordon pistillaire ou nourricier des autres ovules. Comme ces causes tiennent l'une et l'autre à la structure originelle de chaque espèce, il en résulte des avortemens d'ovules presque constans, comme on le voit si clairement dans le chêne, le marronnier-d'Inde, le cocotier des Maldives, etc., etc.

Les soudures de la graine avec les parties du péricarpe nous ont déjà occupé; mais je dois mentionner ici la soudure accidentelle des graines entre elles, phénomène rare, et dont je n'ai encore vu qu'un exemple positif qui m'a été fourni par M. Heyland : c'est celui de deux graines du marronnier-d'Inde qui s'étaient à moitié soudées ensemble. Je mentionne ce fait, non-seulement pour sa rareté, mais parce qu'il pourrait bien conduire à l'explication d'un autre plus important et moins rare, savoir : la pluralité des embryons dans une même graine. Ce fait est fréquent dans diverses espèces d'aurantiacées; ainsi l'orange (1) en a ordinairement trois ou quatre, le pampel-mousse huit à dix, et on l'a observé accidentellement dans quelques

(1) Turp. Iconogr., pl. 31, f. 13.

Digitized by Google

autres plantes (2). Richard n'hésite pas à regarder cette pluralité comme monstrueuse. Je serais tenté de croire qu'elle est due à la soudure complète de deux ou plusieurs ovules dont les spermodermes collés ensemble n'en ont plus semblé faire qu'un, et dont les embryons se sont développés simultanément. Quoi qu'il en soit, cette pluralité d'embryons existe dans quelques graines, et tantôt ces embryons sont isolés les uns des autres, tantôt ils sont soudés ensemble. Ce dernier cas a été observé par mon fils; ayant remarqué une *euphorbia helioscopia* (3) qui levait avec quatre cotylédons, il s'aperçut que ce nombre était dû à ce que deux embryons étoient collés ensemble dans toute leur longueur; il a depuis observé, dans le *lepidium sativum*, le *sinapis ramosa* (4), cette même monstruosité, qui rappelle parmi les plantes ce que sont les monstres animaux formés par la soudure de deux jumeaux. On sait que dans ces monstruosités animales il arrive souvent qu'une partie des organes de l'un des jumeaux ou de tous deux vient à disparaître : c'est ce qui forme les veaux à deux têtes ou à six jambes, etc. La même chose a lieu dans les soudures d'embryons; quelques-uns, au-lieu de quatre cotylédons, n'en ont que trois : c'est ce qu'on observe et dans les euphorbes et les *lepidium*, dont je viens de parler, et ce que j'ai revu arriver accidentellement dans les renoncules, les *solanum* (5), les haricots, etc., etc. Pour achever ce qui est relatif à la pluralité des embryons,

---

(2) Turp. l. c., f. 14, ex. de l'*ardisia coriacea*.
(3) Voy. pl. 54, f. 1.
(4) Voy. pl. 53; f. 1.
(5) Voy. pl. , f.

Digitized by Google

j'ai un peu dépassé l'ordre naturel des faits auxquels je reviens.

Les graines d'un même individu ne sont pas toutes exactement de la même grosseur; dans la plupart des cas cette différence a peu d'importance, et l'on choisit en général les graines les plus grosses pour les semer, parce qu'on a remarqué que les individus qui en résultent sont plus vigoureux. Mais dans quelques cas, cette différence de grosseur prend un intérêt particulier; ainsi M. Autenrieth (6) a remarqué que parmi les graines du chanvre, qui, comme on sait, est une plante habituellement dioïque, celles qui sont les plus allongées, les plus grosses et les plus pesantes produisent des plantes mâles, tandis que celles qui sont plus arrondies et un peu moins pesantes produisent des plantes femelles; les premières ont la radicule plus longue et une germination un peu plus rapide que les secondes. On n'a pas encore étendu ces observations à d'autres plantes dioïques, de sorte qu'il serait imprudent, dans l'état actuel de nos connaissances, d'affirmer si ces lois sont plus ou moins générales.

Le poids des graines est beaucoup plus susceptible d'être apprécié : en général les graines mûres et fécondes sont plus pesantes que l'eau, et cette loi paraît très-universelle. Les graines qui n'ont pas acquis leur maturité, ou dont l'embryon n'a pas été fécondé, sont presque toujours plus légères que l'eau, caractère pratique dont se servent tous les jardiniers pour distinguer les bonnes et les mauvaises graines : il faut remarquer que de bonnes graines peuvent surnager lorsqu'elles retiennent une cou-

(6) Disq. de discr. sex. sem. Tubingæ, 1801, pl. 1 et 2.

Digitized by Google

che d'air captif autour d'elles, à raison des poils, des ailes ou des cavités qui peuvent les entourer.

## ARTICLE II.

### *Du Spermoderme ou de la Peau de la Graine.*

La peau, enveloppe ou tunique propre de la graine, est un organe tellement distinct, qu'il fallait bien lui créer un nom. Richard, par analogie avec le mot de péricarpe, avait proposé celui de *périsperme*, puis celui d'*épisperme;* mais ces deux termes ne m'ont pas paru admissibles. Le premier, parce que M. de Jussieu l'avait établi dans un tout autre sens; le second, parce que n'étant point symétrique avec le sens du mot épicarpe (1), il produirait confusion. Je les ai remplacé par le mot *spermoderme*, qui exprime, en un seul mot, la périphrase de peau ou tunique de la graine; cette enveloppe existe dans toutes les graines, et je ne saurais admettre ce que dit M. Mirbel de son absence dans quelques-unes; Gærtner la considérait comme formée de deux membranes qu'il appelait test et tunique interne, mais si je me suis écarté de la nomenclature de Richard, j'adopte entièrement son opinion sur la nature de cette enveloppe. Elle est, comme tous les organes foliacés (2), composée de deux membranes et d'un tissu intermédiaire; on ne peut pas plus la dire for-

(1) L'épicarpe est l'épiderme du péricarpe; l'épisperme serait dans la graine, ce que le péricarpe tout entier est dans le fruit; le test est dans la graine le vrai correspondant de l'épicarpe.

(2) M. Du Petit-Thouars considère le spermoderme comme une feuille, et l'embryon comme le bourgeon développé à son aisselle. Il a vu des monstruosités, dans lesquelles le spermoderme paraissait changé en feuille.

Digitized by Google

mée de deux membranes, parce qu'elle se dédouble quelquefois avec facilité, qu'on ne peut dire qu'une feuille est formée de ses deux surfaces seulement, ou que le péricarpe n'a pas trois parties. La membrane extérieure du spermoderme porte le nom de *test* (testa), la membrame intérieure celui d'*endoplèvre* (endoplevra), et le plexus intermédiaire celui de *mésosperme* (mesospermum) : ces trois parties forment, par la réunion, la tunique close, et sans valves ni sutures, qui entoure l'amande.

Le test, lorsqu'il est dépouillé de tous les tégumens accessoires, que l'arille, le péricarpe, le calice, ou même l'involucre, peuvent lui fournir, le test, dis-je, se présente le plus souvent sous la forme d'une membrane lisse comme le test des coquilles, et c'est de là que lui est venu son nom ; quelquefois cependant il est mat, comme dans les tulipes, ou revêtu de petits tubercules ou de stries, comme dans les *oxalis*. Mais, en général, il est lisse, même luisant, sec, scarieux, osseux, ou presque pierreux, comme dans le *guilandina bonduc*.

Malgré cette apparence, il est doué à un degré éminent de la faculté d'absorber l'eau ambiante, et joue, sous ce rapport, un rôle important dans la germination. Il offre même ceci de singulier, que quoique le microscope n'ait pu encore y apercevoir aucune espèce de pores, il absorbe non-seulement l'eau, mais même les molécules colorantes de l'eau teinte, par exemple, de la cochenille : cette marche d'absorption est tout-à-fait analogue avec ce qui se passe aux extrémités des radicules et dans les stigmates, ce qui m'a engagé à considérer le test comme un tissu formé de spongioles séminales; sa couleur présente beaucoup de variétés, et offre çà et là, sur-

Digitized by Google

tout dans la famille des légumineuses, les teintes les plus vives et les plus tranchées ; par exemple dans les *abrus*, les *erythrina*, les haricots, etc.

Le test est interrompu au point où le cordon ombilical aboutit à la graine ; ce qui forme la cicatricule, sur laquelle je reviendrai tout-à-l'heure : cette interruption semble indiquer que cet organe, comme l'épiderme des feuilles, doit son état à ce qu'il est plus exposé à l'air que les autres parties du spermoderme : ce qui confirme cette opinion, c'est que le test ne peut quelquefois point se distinguer, ou du-moins n'a pas sa consistance habituelle dans toutes les graines qui sont revêtues par un épiderme, et surtout par celles qui sont soudées avec le péricarpe.

L'endoplevre ou tunique interne du spermoderme, est exactement dans la graine ce que l'endocarpe est dans le fruit, c'est-à-dire la face supérieure de la feuille pliée ou courbée sur elle-même : cette membrane n'a jamais ni le luisant, ni la solidité du test ; elle est presque toujours d'une couleur blanche unie, et d'un tissu celluleux qui semblerait devoir être très-prompt à s'imbiber d'eau ; mais il en est tout autrement ; cette membrane contient les sucs aqueux des jeunes graines sans les absorber, et à l'époque de la germination, elle empêche l'eau de passer à l'embryon directement ; l'endoplèvre semble moulé sur l'*amande* (nucleus) de la graine ( on donne ce nom à l'ensemble de ce qui est contenu dans le spermoderme) ; mais c'est l'amande qui se moule primitivement sur la place restée vide dans le spermoderme, et qui ensuite, en grandissant, distend celui-ci, et contribue par là à tasser la face interne, ou l'endoplevre.

Celui-ci, en un point déterminé qu'on nomme *chalaze*

ou *ombilic interne*, donne passage aux vaisseaux qui vont porter à l'embryon les sucs nourriciers ou fécondateurs.

Le mésosperme est dans la graine ce que le mésocarpe est dans le fruit, ce que le mésophylle est dans la feuille, c'est-à-dire le plexus des vaisseaux fibreux et du tissu cellulaire, qui se trouve entre les deux membranes : je l'avais d'abord, par analogie avec le mot de sarcocarpe, nommé *sarcoderme*, mais le même motif qui a fait abandonner le premier de ces termes, fait aussi, et à plus forte raison, rejeter le second.

Le mésosperme, en effet, est le plus souvent un plexus fibreux très-mince et peu apparent : il ne prend la consistance charnue ou pulpeuse que dans un très-petit nombre de cas, comme, par exemple, dans le *magnolia*, l'*iris foetidissima* (3), etc. Les graines qui ont cette particularité sont nommées *semina saccata* dans les ouvrages descriptifs ; la nature sèche et friable du test fait qu'il adhère moins au mésosperme que celui-ci à l'endoplèvre ; c'est à cause de cette circonstance que ceux des carpologistes qui ont voulu ne compter que deux membranes dans le spermoderme, ont réuni sous le nom de tunique interne ou de *hilofère*, l'endoplevre et le mésosperme.

Les fibres qui forment le mésosperme partent en général de l'ombilic, et s'épanouissent entre les deux membranes du spermoderme ; elles remplissent deux usages, ou peut-être sont de deux natures ; les unes, qui viendraient de l'ombilic externe ou du cordon ombilical, apporteraient à l'embryon et au spermoderme sa nourriture, pendant la durée de la maturation, et s'oblitéreraient peut-

(3) Redouté, Liliac., pl. 351.

Digitized by Google

être à la maturité; les autres, qui se dirigeraient de toutes les parties de la surface, vers le point de l'endoplevre où l'embryon aboutit, auraient pour usage d'y apporter l'eau pompée dans la germination. Ces deux ordres de fibres n'ont point encore été distingués avec précision; mais on peut reconnaître celles qui servent à la germination, en faisant développer des graines un peu grosses dans de l'eau colorée. Je me suis servi de celles de fève, et j'y ai très-bien vu les fibres du mésosperme se colorer graduellement par l'introduction de l'eau de cochenille; j'y ai vu même cette couleur pénétrer jusqu'à l'embryon. En choisissant quelque graine un peu grosse où la position de l'ombilic interne fût bien différente de celle de l'externe, on pourrait décider, par une expérience directe, le problème encore obscur de la nature et de la direction des fibres du mésosperme.

La portion de la graine dans laquelle le test manque est, comme nous l'avons dit, la cicatricule, ou le point auquel le cordon ombilical vient aboutir; on peut y distinguer deux parties : l'une, située vers le bord, est une petite dépression que M. Turpin a nommée *micropyle* (4), et qui est, selon lui, la trace du lieu où arrivait la branche du cordon pistillaire; l'autre, que le même naturaliste nomme *omphalode* (5), occupe presque tout le reste de l'ombilic, est légèrement bombée au centre, et paraît la trace de la cicatrice du cordon nourricier.

Lorsque l'embryon est dirigé vers la cicatricule, alors

---

(4) Iconogr. tabl. 1, f. 19. *a*. Ann. Mus. d'Hist. nat. 7, pl. 11, aux points marqués.

(5) *Ibid.*, f. 18, et dans les Annales du Muséum, 7, pl. 11, aux lettres *o*.

Digitized by Google

les vaisseaux vont directement de celle-ci à l'ombilic interne, et les deux ombilics se confondent; mais quand l'embryon est dirigé dans un autre sens, alors le point auquel il aboutit, où l'ombilic interne est très-distinct de l'externe, et le cordon ombilical se prolonge au travers du mésosperme de la cicatricule à la chalaze; dans cette route, il prend le nom de *raphé*, qu'on lui a donné par une analogie grossière avec l'anatomie animale, parce qu'il est ordinairement visible à l'extérieur, comme une espèce de petite nervure. Le cordon ombilical est un prolongement de la fibre carpellaire, qui porte la graine, et se prolonge lui-même en raphé; la chalaze est le véritable ombilic, c'est-à-dire le point où l'embryon tire de la plante-mère sa nourriture; mais sa position est souvent difficile à déterminer, soit à cause de sa petitesse, soit à cause des changemens de position de l'embryon pendant la durée de la maturation.

Il est quelques graines monocotylédones dans lesquelles la radicule de l'embryon détermine par sa position une petite saillie sur un point déterminé du spermoderme; et à l'époque de sa germination, elle pousse au dehors une partie de cette bosselure; c'est ce que Gærtner a nommé *papille embryotege*, (nom que M. Mirbel a proposé de changer en celui d'*opercule*) : il est douteux que ce soit un organe proprement dit, vu le petit nombre des végétaux qui le présentent, et il est plus vraisemblable que c'est une simple forme.

Digitized by Google

## ARTICLE III.

### *De l'Amande des graines, considérée dans son développement.*

Tout ce qui est renfermé dans le spermoderme porte collectivement le nom d'amande ou de noyau de la graine, ce qui comprend l'embryon, ses annexes immédiates, et un corps propre à plusieurs graines, et qu'on nomme albumen.

Avant d'étudier chaque partie, telle que la maturité de la graine nous l'offre, il convient de dire quelques mots sur le développement général de ces organes. Cet article est plutôt un cadre à remplir par des observations subséquentes, ou un appel aux phytotomistes, qu'il n'est une histoire réelle de ces organes; car le développement des parties internes de la graine n'a encore été observé que sur un trop petit nombre de plantes, et d'une manière trop incomplète, pour qu'on puisse le regarder comme connu.

Spallanzani (*Opusc.*, éd. 1787, vol. 3) a vu que les ovules préexistent à la fécondation; mais quand on examine leur état intérieur, on n'y trouve alors point d'embryon visible; la cavité de la graine n'est remplie que d'un liquide mucilagineux. Needham avait prétendu qu'on y trouvait l'embryon immédiatement après la fécondation; mais Spallanzani atteste ne l'avoir jamais vu que plusieurs semaines ou environ un mois après cette époque. M. Dutrochet (Ann. mus., vol. 8) confirme en général ces résultats; excepté en ceci, qu'il y a des végétaux, tels que le châtaignier, dont les ovules eux-mêmes ne sont visibles qu'après la fécondation. Cette diversité dans l'ap-

Digitized by Google

parition des ovules, qui est en elle-même de peu d'importance, doit nous tenir en garde contre les conséquences trop positives qu'on voudrait déduire d'observations analogues sur la première apparition de l'embryon; car nous ne pouvons voir l'origine réelle d'aucun organe, et nos yeux, de quelques microscopes qu'ils soient armés, n'apperçoivent que des développemens : mais il résulte de l'inégalité de ce développement dans diverses plantes, que lorsque nous voulons comparer les premiers linéamens visibles des êtres, nous pouvons rarement savoir si nous comparons des époques semblables de leur existence.

## ARTICLE IV.

### *De l'Albumen.*

Si l'on examine un ovule au moment de la fleuraison, on trouve que son spermoderme est déjà bien formé, et que la cavité intérieure est remplie par un liquide mucilagineux, auquel, par analogie avec le règne animal, on a donné le nom d'*amnios*. Ce liquide est, ou peut être, transmis dans la cavité de la graine par le cordon ombilical, ou plus probablement secrété par l'endoplèvre : Gærtner admet un sac qui renferme l'amnios, et de plus une autre liqueur qu'il appelle *chorion*; mais j'avoue que je n'ai jamais rien vu de pareil; et je crains qu'on n'ait admis ces organes moins d'après l'observation que par analogie avec le règne animal.

Dès que la fécondation est opérée, l'embryon qui nageait dans l'amnios commence à prendre du développement; il tend à y occuper plus d'espace, et l'amnios, par conséquent, à diminuer. Celui-ci est probablement absorbé par l'embryon, auquel il servirait de nourriture, ou réab-



Digitized by Google

sorbé par les organes voisins : quoi qu'il en soit, il arrive au bout d'un certain temps, que, dans certaines plantes, la totalité de l'amnios a disparu, et alors l'embryon occupe seul la cavité spermique; que dans d'autres, la partie la plus fluide de l'amnios a seule disparu, mais que ses molécules solides se sont déposées et concretées en un corps solide particulier : c'est ce corps qui, considéré à l'époque de la maturité, a été primitivement observé par Grew, lequel, dès 1682, lui a donné le nom d'*albumen*; puis par Malpighi, qui semble l'avoir confondu avec les enveloppes propres de l'embryon; par Adanson, qui en a simplement parlé sous le nom de *corps particulier*, mais a relaté son existence dans diverses familles; par Gærtner qui, en 1788, a repris le nom primitif d'albumen; par M. de Jussieu qui, en 1789, l'a décrit sous le nom de *périsperme*; et enfin par Richard, qui a proposé celui d'*endosperme*. Gleichen le nommait *placenta séminal*; et Bœhmer, *cotylédon*. J'adopte le nom d'*albumen*, soit parce qu'il fait allusion à l'albumen des œufs par une analogie tolérablement vraie; soit parce que ce nom convient à ce corps, en ce que celui-ci est de couleur blanche dans toutes les graines; soit parce que ce nom a une priorité d'un siècle sur tous les autres; soit parce qu'il est employé dans l'ouvrage classique de la Carpologie; soit enfin parce que le terme de *perisperme* est contre l'étymologie, puisque sperme n'a jamais voulu dire embryon, et contre la vérité anatomique, parce qu'il n'est pas toujours autour de l'embryon, mais quelquefois à côté de lui ou entouré par lui.

Ce qui importe bien plus que le nom, c'est de remarquer que l'albumen est moins un organe proprement dit, qu'un résidu d'organe, ou un dépôt formé dans un tissu

Digitized by Google

cellulaire; il n'offre au-moins, à la maturité de la graine; aucunes connexions organiques, ni avec l'endoplèvre ni avec l'embryon; on n'aperçoit dans son intérieur aucune organisation vasculaire, mais seulement une masse composée de tissu cellulaire et n'adhérant à aucun des organes voisins; si ce n'est peut-être dans les cycadées et les conifères, où il y a une légère adhérence de la radicule avec l'albumen. Ce qui a souvent induit à parler d'albumen adhérent au spermoderme, c'est que plusieurs naturalistes, même des plus habiles, ont décrit comme un albumen l'endoplèvre, lorsqu'elle est épaisse et charnue; c'est en particulier ce qui est arrivé dans celles des légumineuses, où l'on a admis un albumen. La graine, où la nature de ce corps peut se suivre avec le plus de facilité, est cette énorme graine du cocotier, dont l'albumen occupe une si grande partie; dans sa jeunesse, le coco est rempli d'une liqueur aqueuse qui devient bientôt émulsive, et prend alors le nom de lait. C'est à cette époque qu'on en fait usage comme boisson : bientôt la partie solide suspendue dans l'émulsion se dépose et se concrète sur les parois de la graine, dans un état qui ne ressemble pas mal à la consistance de nos amandes, et qui est mangeable comme elles. Enfin ce dépôt amygdalé se durcit, et finit par former un albumen à chair un peu huileuse, qui tapisse toute la paroi de la graine; le centre, d'abord occupé par une matière aqueuse, se convertit en une cavité aérienne par l'évaporation ou l'absorption de cette eau. Ce que je viens de décrire dans le coco, où l'on a eu intérêt et facilité à l'observer, est vrai de toutes les graines où il se forme un albumen, excepté que cette matière comble d'ordinaire toute la cavité sans laisser de vide, et que sa grandeur, sa



Digitized by Google

forme, sa nature, sa position, sont différentes dans différentes plantes.

Dans une graine de grandeur donnée, le volume de l'albumen est essentiellement en raison inverse de celui de l'embryon, dont il est, pour ainsi dire, le complément; les familles dans lesquelles l'albumen est le plus gros en proportion de l'embryon, sont celles des palmiers, des liliacées et familles voisines, des euphorbiacées, des nyctaginées, des rubiacées, des ombellifères, des renonculacées, etc.; il se retrouve, mais dans des proportions beaucoup moindres, dans les convolvulacées, les violariées, etc.; il n'existe que dans certains genres, parmi les labiées; enfin, il manque constamment dans les crucifères, les légumineuses, les composées, etc. Les familles qui n'ont point d'albumen ont l'embryon assez gros, et nous verrons plus loin que ce sont les seules dans lesquelles on rencontre des cotylédons charnus: dans celles qui sont munies d'albumen, l'embryon est quelquefois d'une petitesse extraordinaire; ainsi celui des renonculacées ou des ombellifères n'offre souvent qu'un petit point niché dans l'albumen, vers la base de la graine. En général, on doit remarquer que l'albumen ne manque presque dans aucune famille de monocotylédones: les alismacées seules en paraissent dépourvues, tandis que l'absence totale de ce corps est fréquente parmi les dicotylédones : sur les familles de cette classe, il y en a environ un tiers qui manquent habituellement de ce corps.

La nature de l'albumen présente de grandes diversités dans les diverses familles, et une constance remarquable dans chacune d'elles. L'un de ses états les plus ordinaires est d'être charnu, comme on le voit dans les rubiacées.

Digitized by Google

cinchonacées. Cet état charnu dégénère en consistance ferme et presque ligneuse dans quelques familles, telles que les ombellifères.

2.° L'albumen est souvent huileux, comme on le voit dans plusieurs palmiers, et surtout dans les euphorbiacées: parmi celles-ci, on remarque que leur embryon est aussi imprégné d'huile, mais que la nature de ces deux huiles fixes est différente : celle de l'embryon est âcre, comme le sera la plante entière, dont l'embryon est l'abrégé en miniature; celle de l'albumen, qui est une secrétion particulière d'un organe, est en général douce et salubre, quoique plus ou moins laxative.

3.° L'albumen est fréquemment féculent ou farineux, comme on l'observe dans les caryophyllées, les nyctaginées, et surtout parmi les graminées; car c'est l'albumen des graminées céréales qui sert de nourriture principale à l'espèce humaine.

4.° On trouve enfin des albumens cornés, tels que ceux des asparagées, des rubiacées-étoilées ou cofféacées, etc.

Tous les albumens connus sont de nature salubre, quelle que soit la famille à laquelle ils appartiennent; ceux des euphorbiacées seuls sont laxatifs; leurs propriétés sont assez semblables dans tous ceux qui ont une consistance analogue. Ainsi tous les albumens farineux contiennent une fécule sensiblement homogène; l'albumen farineux des polygonées, par exemple, peut être substitué à celui des graminées; tous les albumens cornés présentent quelque analogie avec celui du café; ainsi ceux du gratteron et du ruscus, lorsqu'ils sont rotis, ont l'odeur de celui du café.

Digitized by Google

La forme générale de l'albumen est moulée sur la cavité interne de l'endoplèvre, et modifiée par celle de l'embryon. En général, il est tout d'une seule masse ; mais il y a quelques genres de rubiacées, tels que le *rutidea* (1) et le *grumilea*, où l'albumen se présente sous l'apparence de petits grumeaux, détachés les uns des autres. Ce corps offre dans quelques plantes, et notamment dans toute la famille des annonacées, un caractère qui est assez remarquable ; savoir, que l'endoplèvre est comme ridé ou prolongé en feuillets rentrans, de manière que quand on coupe l'albumen en long, il semble muni sur ses bords de petites lamelles transversales ; caractère fort remarquable, que M. Rob. Brown a retrouvé dans le genre anomal de l'*eupomatia,* qu'il a découvert à la Nouvelle-Hollande.

La position de l'albumen est toujours de remplir le vide laissé par l'embryon : en général, celui-ci est plus ou moins central, et alors l'albumen l'entoure de toutes parts, ce qui lui avait valu le nom de périsperme ; quelquefois l'embryon est latéral, ou situé à la base, près de l'ombilic interne, et alors l'albumen occupe le reste de la cavité ; par exemple, dans le pourpier, la belle-de-nuit, etc. : enfin, quand l'embryon est périphérique, c'est-à-dire quand il décrit tout le contour de la graine ; alors l'albumen se trouve au centre, comme, par exemple, dans plusieurs polygonées. Il est des graines parmi les malvacées et les bombacées, chez lesquelles l'albumen est réduit à un petit dépôt farineux, niché entre les cotylédons.

L'usage de l'albumen n'a pas encore été parfaitement étudié : il est évident que l'amnios, surtout quand il est

(1) Voy. pl. 32, f. 2.

Digitized by Google

absorbé, doit servir à nourrir l'embryon dans son développement, et que l'albumen, une fois formé, doit servir à nourrir la plantule à l'époque de la germination. On voit en effet la plupart des albumens, et peut-être tous, se transformer à cette époque, par l'addition de l'eau absorbée, en une matière émulsive, qui est pompée par l'embryon et sert à le développer; mais les détails de ce phénomène n'ont point été suffisamment observés, et je dois d'autant plus m'abstenir d'en parler ici, qu'ils rentrent tout-à-fait dans le domaine de la physiologie.

## ARTICLE V.

### *De l'Embryon.*

L'embryon est le germe fécondé, le but, le terme de toute la fonction de la reproduction sexuelle. Considéré en lui-même, c'est une jeune plante en miniature, déjà munie de tous les organes essentiels à la nutrition, d'une racine qui, à cet âge, porte le nom de *radicule;* d'une tige qui reçoit, par analogie, celui de *caulicule*, ou plus habituellement celui de *plumule ;* et enfin de feuilles auxquelles, vu leur apparence très-différente des autres, on a donné le nom de *cotylédons* (1). Examinons l'embryon dans ses trois âges: 1.° à son état de germe non fécondé; 2.° à son état de torpeur dans la graine fécondée; 3.° dans les changemens qu'il reçoit par l'acte de la germination.

Le premier de ces articles sera court; car l'embryon est à peine visible avant la fécondation : dès qu'on peut l'apercevoir, il paraît très-petit et noyé dans l'eau de l'amnios, ayant sa radicule dirigée et peut-être adhérente du

(1) Voy. Grew. Anat., pl. 1, et pl. 2, f. 1—4, pl. 75 à 80. Malp. oper., ed. 4.° 1, pl. 53.

côté de l'ombilic interne, qui est, comme je l'ai dit plus haut, appliquée le plus souvent sur l'externe. Il est possible que la radicule de l'embryon tire sa nourriture, soit de la cicatricule, soit de l'amnios, sans connexion organique, et par une simple absorption analogue à celle par laquelle les racines tirent de la terre les sucs nourriciers, comme la germination de la féve (2) m'engage à le penser. Il est possible qu'à cette époque de sa vie, l'extrémité de la radicule communique par un filet vasculaire avec le cordon ombilical, et que ce soit par ce filet que l'embryon reçoive la fécondation et la nourriture; mais ce filet n'a point encore été vu par les anatomistes d'une manière positive; s'il existe, il est probable qu'il se détruit avant la maturité. Le filet qui a été vu par Richard, allant de la cicatricule à la radicule, dans les cycadées (3) et les conifères, ne serait-il point celui dont on vient de parler, qui dans ces familles, serait plus persistant que dans les autres?

Lorsque l'embryon ne reçoit pas la fécondation, ou que l'ayant reçue, quelque cause particulière arrête son développement, on peut supposer deux cas possibles, et la nature nous les montre réalisés peut-être l'un et l'autre; ou bien l'ovule entier avorte par suite de l'avortement de l'embryon, et alors la graine manque à la place où elle devrait se trouver; c'est là le cas le plus fréquent; ou bien les tégumens de la graine continuent à se développer de manière que la semence a l'air bien conformée à l'extérieur; mais elle est vide à l'intérieur. Lorsque la graine a un albumen, celui-ci se forme souvent dans ce cas comme

(2) Voy. DC., Mém. légum. II, p. 63.

(3) Rich. Anal. du fruit, ed. angl. par Lindl., pl. 5, f. 4. Mem. con. et cyc., pl. 26, f. F.

à l'ordinaire; mais la place de l'embryon est vacante. Ainsi il n'est pas rare de trouver des grains de café bien conformés, quant au spermoderme et à l'albumen, mais où la cavité de l'embryon est vide. Il est quelques cas dans lesquels il est difficile d'affirmer laquelle de ces méthodes d'avortement a réellement lieu; ainsi, par exemple, si l'on examine les fruits du *ranunculus lacerus*, qui est une plante hybride, on les trouve bien conformés à l'extérieur, mais vides en dedans; est-ce la graine qui a avorté dans le carpelle ou l'embryon dans la graine? Dans ce cas particulier, je crois que la graine a avorté en totalité, parce que l'albumen manque; mais s'il s'agissait d'une plante sans albumen, la question serait insoluble; c'est ce qui a lieu dans le *centaurea hybrida*, dont les akènes sont vides, sans qu'on puisse affirmer si le spermoderme existe ou non.

L'embryon fécondé grandit en général assez rapidement, et attire à lui par sa vie propre les sucs nourriciers; l'eau de l'amnios disparaît graduellement ou en totalité, ou sa partie liquide étant absorbée, le résidu solide se concrète en albumen. Dans le premier cas, la graine ou l'embryon sont dits sans albumen (*exalbuminosus*), et l'embryon est appelé quelquefois *nu* ou *épispermique*; dans le cas contraire, la graine ou l'embryon sont dits munis d'albumen (*albuminosus* ou *endospermicus*). Il faut observer que le mot de *perispermicus* signifie, dans la nomenclature de Jussieu, qu'il y a un albumen, et dans celle de Richard qu'il n'y en a point; exemple qui, au milieu de mille autres, tend à prouver l'inconvénient des changemens de noms.

Lorsque les deux ombilics coïncident au même point,

Digitized by Google

la radicule est dirigée vers la cicatricule, qui, comme on sait, est la base de la graine, et alors on dit que l'embryon est dressé, ou que la radicule est dirigée en bas, ou infère ; c'est le cas le plus fréquent : lorsque l'ombilic interne ne correspond pas à l'externe, la radicule qui est toujours dirigée vers lui peut se trouver ou latérale, comme dans le café (4), ou dirigée en haut, soit supère, et l'embryon est alors inverse, comme dans le doum (*hyphæne* Gærtn.) (5); c'est là le seul sens exact dans lequel on puisse désigner la position de l'embryon; mais les carpologistes ont souvent entendu ces termes dans un autre sens; ils ont fréquemment rapporté la direction de l'embryon, non à la graine, mais au fruit; de telle sorte que lorsqu'une graine est pendante dans le fruit, tous les termes qui désignent chez eux la position de l'embryon doivent en général être pris en sens inverse.

Soit que l'embryon soit infère ou supère, il peut être droit; courbé ou plié sur lui-même: dans le premier cas, s'il est long, il occupe l'axe de la graine, et se nomme *axile;* par exemple, le *spondias* (6), l'*empetrum* (7), etc.; s'il est court, il n'occupe qu'une faible partie de l'axe, et l'on dit qu'il est *basilaire*, s'il est à la base, comme dans le genre des renoncules (8); *apicilaire*, s'il est au sommet, comme dans les clématites (9). Des différences analogues ont lieu parmi les embryons courbés; ils sont

(4) Gærtn. fruct. 1, pl. 25.
(5) *Ibid* 2, pl. 82.
(6) *Ibid.*, pl. 103.
(7) *Ibid.*, pl. 106, f. 1. 1. 4.
(8) *Ibid.* 1, pl. 74, f. 2.
(9) *Ibid.*, f. 5.

Digitized by Google

d'ordinaire latéraux et appliqués sur l'un des bords de la graine; s'ils sont égaux à sa longueur ou plus courts qu'elle, ils vont de leur origine à l'autre extrémité, on les dit alors *courbés*; par exemple, dans divers *polygonum* (10); si leur longueur dépasse celle de la graine, ils reviennent par l'autre bord vers leur base, et on les dit alors *périphériques*, par exemple, dans l'épinard (11); s'ils sont plus longs encore, ils peuvent décrire un et demi, deux ou trois tours, et on les nomme spiraux, par exemple dans le *dodonaea* (12). Quant aux embryons pliés sur eux-mêmes, je ne puis faire comprendre leur structure qu'après avoir parlé des parties de l'embryon.

La *radicule* (radicula) est la partie de la plantule qui représente la racine; dans la plupart des dicotylédones, elle se présente sous une forme conique, très-semblable à celle des racines ordinaires; elle va en s'amincissant graduellement du collet jusqu'à son extrémité, qui est pointue; à l'époque de la germination, elle s'alonge par son extrémité, comme le font les racines pendant tout le cours de leur vie; et ne pousse qu'assez tard des radicules latérales : c'est aux plantes douées de cette organisation que Richard a donné le nom d'*exorhises*, parce que leur radicule est, pour ainsi dire, saillante et développée : au contraire, dans toutes les monocotylédones et quelques dicotylédones, telles que le *berberis* (13), le nénuphar, etc., la radicule de l'embryon est épaissie et comme arrondie à l'extrémité; elle ne s'allonge presque point au moment de la germina-

(10) Gærtn. fr. 1, pl. 119.
(11) *Ibid.* fr. 2, pl. 126, f. 6.
(12) *Ibid.*, pl. 111, f. 1.
(13) *Ibid.* fr. 1, pl 42, f. 6.

Digitized by Google

tion; mais, à cette époque, elle donne naissance, soit latéralement, soit par le sommet, à quelques radicelles ordinairement simples, qui jouent le rôle de radicules, et semblent quelquefois sortir de la radicule arrondie par des espèces de fentes particulières; cette structure spéciale a fait donner par Richard, aux plantes qui en sont douées, le nom d'*endorhizes*. On l'avait depuis long-temps observée dans celles de ces plantes qu'on a le plus souvent occasion de voir, telles que le froment, le seigle et l'orge, et on avait voulu voir dans cette organisation une précaution particulière pour la nourriture de l'homme; une observation plus attentive a prouvé qu'un grand nombre d'autres végétaux participaient à la même structure.

Il arrive souvent parmi les embryons endorhizes, ou que la radicule d'où doivent sortir les radicelles, est très-grosse et comme en tête, et alors on dit que l'embryon est *macropode*, par exemple, le *pekea* (14); ou que l'une des parties latérales de la radicule prend quelque accroissement insolite, et alors ce genre de tubercules a été confondu avec plusieurs autres sous le nom de *vitellus;* ou que l'extrémité radiculaire arrêtée dans son alongement, se réfléchit sur elle-même, et forme une espèce de sac clos de toutes parts, qui enveloppe tout l'embryon, et qui a reçu le nom de *saccule*, c'est ce qu'on voit dans la tribu des nymphéées (15). Ainsi cette distinction des végétaux en exorhizes et endorhizes, qui semblait promettre une nouvelle confirmation de la division naturelle des deux grandes classes de phanérogames, se trouve réduite à un

(14) Rich. in. ann. mus. vol. 17, pl. 9, fig. 60, 61.
(15) DC., Nymph. in Mem. soc. hist. nat. Gen. 1, pl. 1.

Digitized by Google

phénomène remarquable, il est vrai, mais qui ne peut servir de caractère classique.

Lorsqu'à la germination des exorhizes on coupe l'extrémité de la radicule, au moment où elle sort de la graine, on la transforme, pour ainsi dire, artificiellement en endorhize; c'est-à-dire qu'on la force à produire des radicelles latérales beaucoup plutôt que sa nature ne l'eût comporté. La distinction des endorhizes et des exorhizes qui semble si tranchée au premier coup-d'œil, devient moins prononcée quand on examine tous les cas intermédiaires; ainsi les radis ordinaires présentent au-dessous de leur collet deux espèces de lanières appliquées sur la racine, et qui sont des sortes de coléorhizes; car ces lanières sont les débris d'une espèce de gaîne que la radicule a percée ou déchirée en se prolongeant, de sorte qu'on pourrait dire que le radis est une plante endorhize, qui ne pousse qu'une seule radicule.

Les radicules, quelle que soit leur forme, sont souvent munies, au moment de leur développement, de poils particuliers : ces poils sont d'un blanc argenté, assez longs, hérissés, mais d'une consistance très-molle, et d'une durée assez courte; ils naissent principalement près du collet, et toujours dans les parties exposées à l'air; leur usage particulier n'est point encore bien connu, mais leur existence est surtout remarquable en ce que les racines sont en général dépourvues de véritables poils. J'ai donné à ceux-ci, pour désigner leur place, le nom de *poils radicaux*. (Voyez liv. Ier, chap. 10, art. 7).

La radicule de l'embryon, quelle que soit sa forme, se reconnaît, 1.° dans la graine, avant la germination, parce qu'elle est toujours dirigée du côté extérieur; caractère

Digitized by Google

très-important à observer dans les plantes monocotylédones, où il est quelquefois le seul dont on puisse se servir facilement pour distinguer les deux extrémités de l'embryon; 2.° après la germination, parce que (sauf un très-petit nombre d'exceptions, telles que le gui) la radicule est dirigée vers le centre de la terre : cette direction est tellement prononcée, qu'elle se présente dans toutes les circonstances les plus diverses ; on observe en particulier que quelle que soit la position des graines germantes, leur radicule se dirige en bas, et si l'on retourne vers le zénith une radicule plus ou moins développée, elle tend toujours à se retourner d'elle-même pour reprendre sa position naturelle. La cause de ce phénomène est un objet de physiologie délicate, qui sera discuté ailleurs; je me borne à citer ici le fait comme caractère distinctif des radicules germantes.

La *plumule* (plumula) est, avons-nous dit, la tige de l'embryon ou de la jeune plante, déjà présente dans la graine ou dans la germination; elle se distingue, quelle que soit sa forme, par les caractères opposés aux précédens; savoir, dans la graine, parce qu'elle est dirigée du côté intérieur; dans la germination, parce qu'elle tend à s'élever vers le zénith, qu'elle verdit à la lumière et offre tous les autres caractères des tiges. La plumule peut se diviser en deux parties, que Richard a désignées sous les noms de tigelle et de gemmule.

La *tigelle* (cauliculus) est cette partie de la plumule qui va du collet aux cotylédons; la *gemmule* (gemmula) ce qui est au-dessus des cotylédons; dans les embryons qui n'ont point de cotylédons apparens, comme la cuscute, la tigelle et la gemmule se confondent.

Digitized by Google

L'existence de la tigelle a été souvent méconnue, parce que cet organe est quelquefois si court, qu'on peut à peine le distinguer ; mais comme les cotylédons naissent toujours sur la tige, la distance grande ou petite de leur origine jusqu'au collet peut toujours être mentionnée ; cette longueur de la tigelle paraît même de peu d'importance dans la symétrie de la plantule ; ainsi, parmi les papilionacées, le haricot présente une tigelle qui a jusqu'à deux pouces de longueur, et le pois en offre une si courte qu'elle est à peine visible (16). La longueur de la tigelle influe beaucoup, à l'époque de la germination, pour déterminer si les cotylédons sont saillans hors du sol, situés à fleur de terre, ou souterrains ; ces trois manières d'être se retrouvent dans diverses plantes de la famille des légumineuses, et cet exemple suffirait à lui seul, et indépendamment de tout autre raisonnement, pour prouver qu'on ne peut pas, comme Willdenow l'avait proposé, tirer de ces caractères les divisions primaires des plantes. (Voyez *Théor. élém.*, éd. 2, pag. 438) ; ce sont des particularités remarquables, mais non des caractères classiques. La tigelle est toujours simple, même dans les plantes qui deviennent les plus branchues ; presque toujours dépourvue de feuilles, même lorsque celles-ci seront très-nombreuses près de la racine : les branches et les feuilles ne commencent à se développer qu'au-dessus des cotylédons. Je ne connais

(16) Voy. les figures de germinations des légumineuses dans DC, Mém. légum., pl. 4 à 27, où partout la tigelle est marquée *t*, et la vraie tige ou gemmule T. Voyez aussi les germinations figurées à la suite de cet ouvrage, aux planches 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, et dans lesquelles la tigelle est aussi marquée *t*, et la vraie tige T.

d'exception à ces règles que les euphorbes, qui, selon l'observation de M. Rœper, ont quelquefois des bourgeons sur la tigelle, au-dessous des cotylédons (17).

L'existence de la tigelle, qui est si évidente à la germination, tend à prouver qu'on ne doit point, comme l'ont fait quelques naturalistes, confondre le collet proprement dit, c'est-à-dire le plan de séparation de la racine et de la tige, avec l'origine des cotylédons. Ces deux points diffèrent, dans le haricot, de près de deux pouces, et ne peuvent jamais coïncider entièrement.

La gemmule, ou la partie de la tige qui s'élève au-dessus des cotylédons, est, à vrai dire, le premier bourgeon de la plante, comme son nom est destiné à l'indiquer; il est des graines où elle se présente sous l'apparence d'une petite pointe aiguë et à peine visible; il en est d'autres où elle offre déjà de petites feuilles assez visibles, auxquelles on a donné le nom de *feuilles primordiales* : en général, la gemmule en se développant, à l'époque de la germination, offre toutes les apparences d'une jeune branche qui sort du bourgeon munie de feuilles; dans quelques cas, tels, par exemple, que le *cactus melocactus* (18), l'*euphorbia canariensis* (19), et en général dans les plantes grasses à très-petites feuilles, elle est très-grosse, charnue, arrondie et dépourvue de feuilles : dans ces cas, on l'a quelquefois prise pour un cotylédon unique; mais, en y regardant de plus près, on trouve les deux cotylédons, très-petits il est vrai, et comme cachés sous la masse de la gemmule.

---

(17) Rœp. euph. germ., pl. 3, f. 58.
(18) Voy. pl. 48, f. 3. *a. b. c.*
(19) *Ibid.*, pl. 48, f. 4. *a. b.*

Digitized by Google

Les embryons à grosse tigelle ont reçu le nom d'embryons *macrocéphales*.

On donne ,avons-nous dit plus haut, le nom de cotylédons aux premières feuilles de la plantule, déjà formées et visibles dans la graine. Que les cotylédons soient des feuilles, c'est ce qu'il est facile de prouver :

1.° Par leur transformation habituelle en feuilles et leur coloration en vert à l'époque de leur germination;

2.° Par leur position respective, semblable ou analogue à celle de la plante déjà développée;

3.° Par leur anatomie absolument semblable à celle des feuilles, et parce qu'ils sont en général munis de vaisseaux et de stomates distribués de la même manière. L'ensemble des nervures, ou vaisseaux des cotylédons, a été nommé *racines séminales*, par Grew, ou *vaisseaux mammaires*, par Bonnet;

4.° Parce que dans les plantes où les feuilles offrent des phénomènes spéciaux, tels que la mobilité de celles des sensitives, ou la présence des glandes dans les *hypericum* ou les cotonniers (20), etc., les cotylédons offrent les mêmes caractères;

5.° Parce que leur développement, leur mort, leur chute, sont analogues à ce qui se passe dans les feuilles ordinaires;

6.° Parce que les cotylédons manquent dans les plantes qui sont naturellement dépourvues de feuilles, telles que les cuscutes (21);

7.° Parce que, lorsqu'ils sont opposés, ils portent à leur aisselle, comme les feuilles opposées, tantôt une seule

(20) Voy. pl. 51, f. 1.
(21) Voy. pl. 34, f. 3.



Digitized by Google

gemmule terminale, tantôt trois petites gemmules, savoir: une centrale, qui est le prolongement de la tigelle, et deux axillaires;

8.° Enfin, parce que les analogies de la radicule avec la racine, et de la plumule avec la tige, étant démontrées, celle des cotylédons avec les feuilles en est une conséquence évidente.

La principale différence que les plantes offrent, quant à leurs cotylédons, tient à la position respective de ces organes, qui sont distribués d'après deux systèmes: le premier a lieu lorsqu'ils sont situés deux ou plusieurs sur un même plan horizontal, et alors ils sont opposés ou verticillés: comme le premier cas est de beaucoup le plus fréquent, on a donné à la classe entière des plantes à deux ou plusieurs cotylédons le nom de végétaux ou d'*embryons dicotylédonés*. Lorsqu'on a intérêt à exprimer positivement que les cotylédons sont verticillés, on appelle les embryons *polycotylédonés*: mais ceux-ci ne peuvent être considérés comme une classe. En effet, 1.° des végétaux très-semblables entre eux offrent ces deux systèmes; ainsi le pin et le sapin (22), parmi les conifères, sont polycotylédonés, et les autres genres de la famille (23) sont dicotylédonés; 2.° même dans les genres ou les espèces polycotylédones, le nombre des cotylédons est peu régulier; 3.° dans plusieurs, les cotylédons sont disposés en deux faisceaux opposés, qui semblent rappeler le type primitif de la classe; 4.° dans tous les cotylédons verticillés, comme dans toutes ou presque toutes les feuilles verticillées, on ne trouve que deux bourgeons opposés,

(22) Voy. pl. 51, f. 2.
(23) Gærtn. fr., pl. 91.

outre le prolongement central de la tige; 5.° quelques espèces à deux cotylédons en offrent accidentellement trois ou quatre, comme je l'ai vu dans les haricots, les renoncules (24), les choux (25); 6.° enfin j'ai dit plus haut, Liv. II, Chap. III, art. 7, que la distinction même des feuilles opposées et verticillées est fort incertaine; ainsi c'est à juste titre qu'on a réuni dans une seule classe toutes les plantes qui ont les cotylédons opposés ou verticillés: on eût pu, peut-être, leur donner un nom plus convenable que celui de *dicotylédones;* mais celui-ci est trop connu et trop peu inexact pour qu'il vaille la peine de le changer; il faut seulement bien noter que ce n'est pas le nombre qui est essentiel, mais la position respective. Quoique je n'attache pas, comme on voit, une aussi grande importance au nombre que le terme de dicotylédone pourrait le faire croire, je dois avertir cependant que, quoi qu'on en ait dit, je n'ai jamais vu germer avec un seul cotylédon, ni les renoncules, ni les cierges (26), ni les fumeterres, et que le nombre binaire propre à la classe s'y est toujours rencontré.

Le second système d'arrangement des cotylédons, c'est celui où les feuilles étant naturellement et essentiellement alternes, il se trouve que la feuille inférieure ou le cotylédon est solitaire sur un même plan, et par conséquent latéral. Les végétaux ou les embryons chez lesquels cette disposition a lieu, portent le nom de *monocotylédonés:*

(24) Biria mon. ren., pl. 1, f. 1.

(25) Nous avons vu plus haut que, dans quelques cas, cette pluralité accidentelle de cotylédons tient à la soudure de deux embryons. En serait-il toujours ainsi?

(26) Voy. pl. 48, fig. 3.

ce nom est en général plus exact que le précédent, mais offre encore çà et là des anomalies. Dans la plupart des embryons monocotylédonés, le cotylédon ou la feuille inférieure est assez grosse ou assez développée pour être seule visible dans la graine; mais il arrive souvent que le long de la gemmule on observe d'autres petits corps analogues aux cotylédons et situés alternativement: ce sont, à proprement parler, des feuilles primordiales; si on leur donne ce nom, la plante pourra être dite, dans un sens strict, monocotylédone (27); mais si on les nommait des cotylédons secondaires, comme leur apparence et leur nature pourraient y autoriser, alors il faudrait dire qu'il y a des monocotylédones à deux ou à plusieurs cotylédons alternes; ainsi, encore ici, c'est la position et non le nombre qui sert de caractère classique : plusieurs graminées présentent des traces de ces feuilles rudimentaires ou cotylédons alternes. Le cycas (28) est le seul cas réellement ambigu qui puisse être cité comme tendant à altérer la séparation des deux grandes classes vasculaires; on y trouve deux cotylédons plus ou moins inégaux, mais ils ne sont pas rigoureusement opposés; le plus petit naît un peu au-dessus du plus grand, et par-conséquent l'embryon, quoique muni de deux cotylédons, appartient à la classe des monocotylédones, ce que confirme la structure entière de la tige et de l'appareil fructificateur.

M. Cassini admet que la différence fondamentale des embryons dicotylédonés et monocotylédonés ne tient pas essentiellement à leur position respective, et il propose

(27) Mirb., Ann. mus., vol. 13, pl. 13 et 14.

(28) *Ibid.*, pl. 20, fig. 4 à 10. Rich. mem. conif. et cyc., pl. 26, f. E. F. G.

Digitized by Google

de donner aux premiers le nom d'*isodynames* ou *isobriés*, pour exprimer que les forces d'accroissement sont égales des deux côtés; et aux seconds, celui d'*anisodynames* ou *anisobriés*, qui exprime que l'un des côtés est plus fort que l'autre; mais, outre l'inconvénient général des changemens de noms, celui-ci ne donnerait pas un plus grand degré d'exactitude : ainsi le *trapa natans*, par exemple(29), quoique dicotylédoné, est anisodyname, à raison de l'extrême inégalité de ses cotylédons.

M. Lestiboudois (30) propose d'établir la distinction des deux mêmes classes sur un caractère qui, sans être général, a en effet de la valeur, savoir : que lorsque les cotylédons sont opposés ou verticillés, la gemmule est libre, c'est-à-dire non-renfermée dans la cavité cotylédonaire, tandis qu'elle y est renfermée lorsque le cotylédon est unique; il propose de donner aux premiers le nom d'embryons ou de végétaux *exoptiles*, et aux seconds, celui d'*endoptiles*. Mais il signale lui-même comme exceptions les gemmules libres des aroïdes et des typhacées, familles monocotylédones; et l'on pourrait en indiquer quelques autres, tels que le *pekea*, le *lecythis*, plantes dicotylédones où la gemmule est incluse dans les cotylédons.

Il convient de remarquer que tous ces caractères paraissent liés ensemble : c'est parce que les cotylédons sont opposés ou régulièrement verticillés, qu'ils sont isodynames, et que leur gemmule est habituellement libre; c'est parce que les cotylédons sont alternes qu'ils peuvent être solitaires, que par-conséquent les deux côtés de la tige naissante sont dissemblables; c'est parce que les cotylédons sont soli-

(29) Voy. pl. 55.
(30) Lestib. botan. elem., p. 322.

Digitized by Google

taires sur leur point d'attache qu'ils peuvent être engaînans, et parce qu'ils sont engaînans que la gemmule est habituellement incluse dans leur courbure.

On appelle végétaux acotylédonés ceux qui sont dépourvus de cotylédons; mais sous ce nom on peut comprendre deux organisations très-différentes : 1.° les *néméens* de M. Fries, ou végétaux cellulaires, qui sont tous considérés comme acotylédonés, quoique dans la plupart la germination soit mal connue; nous y reviendrons en parlant de cette classe. 2.° Parmi les végétaux vasculaires, ceux qui sont dépourvus de cotylédons, et que M. Fries nomme exclusivement *acotylédonés*, sont généralement aussi dépourvus de feuilles : telles sont les cuscutes (31) et les orobanches (32) que, malgré cela, on est obligé de classer parmi les dicotylédones, et peut-être quelques orchidées sans feuilles, qui n'en sont pas moins de la classe des monocotylédones; le seul exemple connu d'un végétal vasculaire muni de feuilles et en apparence dépourvu de cotylédons, est le *lecythis*, dont M. Du Petit-Thouars a décrit la singulière germination (33). On doit considérer cette graine comme formée de deux cotylédons charnus, soudés entre eux et avec la plumule, et qui ne se désunissent pas à la germination. Dans plusieurs plantes grasses, les cotylédons sont si petits, comme dans le *cactus melocactus* (34), etc., ou si adhérens avec la tigelle, comme les *stapelia* (35), qu'on pourrait croire qu'ils manquent, si l'on se contentait d'un examen superficiel.

(31) Gærtn. fr. 1, t. 62.
(32) Vauch. Mém. mus. d'Hist. nat. de Par., vol. 10, pl. 16.
(33) Du Petit-Th., Essais 3.e, p. 36.
(34) Voy. pl. 48, f. 3.
(35) DC., plant. grass., pl. 148.

Digitized by Google

Après la position, ce qui distingue le mieux les cotylédons entre eux, et ce qui entraîne le plus de différence dans leur histoire, c'est la présence ou l'absence des stomates, qui est toujours liée avec leur consistance. Tous les cotylédons qui, développés, offrent des stomates à leur surface, ont une consistance plus ou moins foliacée, et une couleur verte ; ils prennent alors le nom exclusif de *feuilles séminales*.

Tous les cotylédons qui, même à l'état de développement, n'ont point de stomates, restent à l'état charnu ou farineux, et ne se colorent point en vert; on les désigne ordinairement par le nom de cotylédons charnus.

Les cotylédons foliacés sont très-fréquens parmi les dicotylédones; on ne les trouve guère parmi les monocotylédones, que dans la famille des fougères (36). Les cotylédons charnus sont assez communs parmi les monocotylédones; on les retrouve parmi les dicotylédones, chez les tribus des phaséolées, des viciées (37), etc., de la famille des légumineuses, dans les hippocastanées, le trapa (38), le châtaignier, etc. ; en général les cotylédons foliacés sont plus fréquens parmi les dicotylédones qui ont un albumen, et les cotylédons charnus parmi celles qui en sont dépourvues; l'inverse semblerait avoir lieu parmi les monocotylédones.

Les cotylédons foliacés étant munis de stomates, peuvent, dès le moment qu'ils sont exposés à l'air, élaborer la sève qui leur est transmise par la radicule, et il n'était pas par conséquent nécessaire qu'ils fussent pourvus d'une

(36) Mirb., Ann. mus., vol. 13, pl. 2, f. 2.
(37) DC., Mém. légum., pl. 15 à 18.
(38) Voy. pl. 55.

ample provision de nourriture préparée à l'avance pour la jeune plante ; les cotylédons charnus étant dépourvus de stomates, ne peuvent élaborer la sève, et leur action serait nulle s'ils n'étaient pas remplis d'une quantité notable de fécule ou de mucilage, qui, délayée par l'eau que la radicule leur transmet, se transforme ainsi en une émulsion nutritive. On peut donc dire que les cotylédons nourrissent la jeune plante, tantôt lorsqu'ils sont foliacés, en élaborant la sève à la manière des feuilles, tantôt lorsqu'ils sont charnus, en fournissant à la plantule une nourriture préparée d'avance, comme dans l'albumen ou les tubercules ; d'où résulte que tout organe qui n'a point de stomates et n'est pas charnu ou rempli de fécule, n'est pas un cotylédon ; caractère important qui, dans certains cas ambigus, tend à éclairer sur la nature des organes ; par exemple, il m'a servi pour déterminer le rôle des diverses parties de la graine des nénuphars.

Il faut observer que la germination ayant été beaucoup plus souvent étudiée dans les haricots, le froment, et autres plantes à cotylédons charnus, on a trop promptement étendu aux cotylédons, en général, ce qui n'était vrai que de cette classe.

Les cotylédons foliacés sont, par leur nature même, destinés à sortir toujours hors de leur enveloppe, et même hors de terre à leur germination ; mais il n'en est pas de même des cotylédons charnus ; les uns sortent de leurs tégumens comme les haricots (39), d'autres restent dans leur tégument, et cachés sous terre, tels que les pois, les vesces (40), le marronnier, etc. Comme la plupart des

(39) Malp. oper., ed. in-4.°, p. 2, fig. 2.
(40) *Ibid.* l. c., f. 3 et 4.

monocotylédons ont le cotylédon charnu, il est conforme à l'analogie que ce cotylédon soit habituellement souterrain, et c'est ce qui a lieu en réalité; mais on ne peut déduire de là aucune différence réelle entre les classes, comme l'ont voulu quelques auteurs (41) : les exemples de dicotylédones à cotylédons souterrains s'y opposent.

Une conséquence curieuse qui résulte de la nature même des deux sortes de cotylédons que je viens d'indiquer, c'est que les cotylédons charnus sont les seuls dont l'homme fasse sa nourriture : il a détourné, à son usage, le dépôt d'aliment que la plante-mère avait préparé pour sa progéniture, de la même manière qu'il l'a fait des œufs des oiseaux; c'est ainsi que les graines des légumineuses à cotylédons charnus, tels que les haricots, les pois, les cajans, les lentilles, les féves, etc., servent à la nourriture de l'homme, tandis que celles à cotylédons foliacés sont inutiles ou dangereuses. Cette règle ne souffre d'exceptions apparentes que dans les graines munies d'albumen; mais c'est qu'alors l'albumen, qui est lui-même un dépôt de nourriture que l'homme s'approprie aussi quelquefois, supplée à l'insuffisance des cotylédons; ainsi le blé-noir est mangeable à cause de son albumen farineux; les graminées offrent à-la-fois un cotylédon charnu et un albumen farineux, double circonstance qui contribue à les placer au premier rang parmi les graines alimentaires.

Les formes des cotylédons foliacés sont aussi variables que celles des feuilles; la plupart cependant sont entiers; mais il en est d'échancrés, soit au sommet, comme dans les hélictères, les liserons (42), les radis, etc., soit à la

(41) Willdenow, elem. Fries syst. orb. veg.
(42) Voy. pl. 49, f. 2.

Digitized by Google

base, comme dans les *polygonum*, etc.; il en est de découpés, palmés comme ceux du tilleul (43) ou pinnatifides comme ceux du cresson alénois ou de l'*erodium pimpinellefolium* (44). Mais la différence principale qu'ils offrent sous ce rapport, consiste en ce que les cotylédons latéraux des monocotylédones phanérogames sont presque tous embrassans ou engaînans par leur base, tandis que cette forme engaînante est rare parmi ceux des dicotylédones, ce qui correspond assez bien avec la forme ordinaire des feuilles des deux classes.

Parmi les dicotylédones, il arrive de temps en temps qu'on trouve les deux cotylédons soudés; cette soudure a lieu d'une manière latérale, irrégulière et purement accidentelle dans un grand nombre de plantes : par exemple, dans l'*ebenus cretica* (45) ou le *tithonia* (46); elle est constante et régulière dans quelques cotylédons soudés par leur base, de manière qu'ils semblent former une espèce de disque traversé par la tige, comme on le voit dans plusieurs ficoïdes (47).

Les cotylédons charnus sont en général de forme plus irrégulière et fréquemment collés ensemble par toute leur surface interne : c'est ce qu'on voit dans les graines du marronnier-d'Inde (48), de la capucine (49), de l'*eugenia*, etc., qui, au premier coup-d'œil pourraient sembler

(43) Voy. pl. 50, f. 1.
(44) Voy. pl. 49, f. 3.
(45) DC., Légum., pl. 6, f. 14.
(46) Voy. pl. 50, f. 2.
(47) Voy. pl. 14, f. 2.
(48) Gærtn. fr. 2, pl. 111.
(49) *Ibid.* 1, pl. 79.

Digitized by Google

monocotylédones, parce que leurs deux cotylédons sont soudés en une seule masse : Gærtner les a quelquefois désignés sous le nom de *semina pseudo-monocotyledonea*.

L'inégalité des cotylédons, qui est rare et tout-à-fait accidentelle parmi les dicotylédones à cotylédons foliacés, n'est pas très-rare parmi celles qui ont les organes charnus; les graines que je viens de citer en offrent déjà un léger exemple; mais celle qui mérite d'être mentionnée sous ce rapport est la graine des *trapa* ou macres; dans le *trapa natans* (50), qui est si connu en Europe sous le nom de châtaigne d'eau, les deux cotylédons sont dans une extraordinaire disproportion; ils sont rigoureusement opposés, comme dans toutes les dicotylédones : l'un est si petit qu'il faut le chercher avec soin pour l'apercevoir, et qu'il sort sans difficulté avec le reste de l'embryon, par un petit trou circulaire, hors de l'enveloppe formée par le spermoderme revêtu du péricarpe et du calice; l'autre est très-grand, farineux, porté sur un long pétiole, et reste dans le spermoderme, dont il remplit toute la capacité : le premier, qui est rudimentaire, est presque inutile et ne fournit aucune nourriture; le second fournit à la radicule toute la nourriture qui sert à son développement; il résulte de là que le côté de la racine qui correspond au gros cotylédon, s'accroît beaucoup, et donne naissance à un grand nombre de radicelles; tandis que le côté opposé, qui correspond au petit cotylédon, ne pousse point de radicelles, et comme il reste très-court, il tire à lui tout le corps de la racine, qui est ainsi constamment déjetée du côté du petit cotylé-

(50) Mirb., Ann. mus. 16, pl. 19, f. 4. Voy. aussi pl. 55 de cet ouvrage.

Digitized by Google

don. M. de Saint-Hilaire (51) a fait connaître un autre exemple remarquable de cotylédons très-inégaux : c'est le *sorocea*, genre nouveau qu'il a découvert dans le Brésil, et qu'il range parmi les urticées.

Les cotylédons considérés, quant à la plicature ou à l'enroulement qu'ils observent dans la graine, présentent autant de variétés que les feuilles dans le bourgeon; considérés, quant à la position de la radicule, ils sont tantôt continus avec elle, comme dans les embryons droits, tantôt courbés ou repliés sur elle : caractère qu'on exprime plus souvent, mais peut-être moins exactement, en disant que la radicule est courbée, ou pliée, ou couchée sur les lobes; les dicotylédones présentent deux variétés très-notables parmi les embryons pliés; ainsi tantôt la radicule est repliée sur les cotylédons, de manière à être couchée sur la commissure ou fente qui résulte de la juxta-position des deux cotylédons : c'est ce qu'on voit dans toutes les légumineuses papilionacées et dans les crucifères pleurorhizées (52); on dit dans ce cas que la radicule est *latérale*, ce qui s'indique par le signe o=, ou bien la radicule se replie sur le dos de l'un des cotylédons, et l'on dit alors qu'elle est *dorsale*, se qui s'exprime par le signe o || : c'est ce qu'on voit parmi les crucifères notorhizées.

Si l'on considère la position respective des cotylédons eux-mêmes, on verra que leur vernation est toujours plane (53) en ce sens, que leurs faces supérieures se touchent de toute part, que les cotylédons soient pliés, roulés

(51) Mém. mus. d'Hist. nat. 7, p. 471.

(52) Voyez, pour ces divers cas, la pl. 2 de mon mém. sur les crucifères dans Mem. mus. d'hist. nat. de Paris, vol. 7.

(53) Rœper, Mém. sur l'Inflor., à la fin.

Digitized by Google

ou courbés. Quant à ces dernières circonstances, le plus grand nombre des plantes offre des cotylédons absolument planes, c'est-à-dire, dépourvus de toute courbure ou plicature : tels sont, par exemple, ceux du cytise, du ricin, de l'arabis, etc.; cette forme est compatible avec toutes les positions de la radicule.

2.° Il en est qui sont pliés longitudinalement sur leur nervure moyenne; ceux-ci ont toujours la radicule dorsale : telles sont, par exemple, les crucifères orthoplocées, telles que les choux : ces cotylédons sont dits *condupliqués* (54), et se désignent par le signe · ≫.

3.° Il est des cotylédons courbés où roulés en spirale dans le sens longitudinal, comme, par exemple, ceux des combretacées (55), du punica (56), de l'hélictère (57), etc.

4.° Il en est de pliés en travers deux fois dans leur longueur, comme dans les crucifères diplécolobées, telles que les *heliophila* (58).

5.° On trouve des cotylédons planes, mais roulés l'un sur l'autre en crosse, comme, par exemple, dans les crucifères spirolobées, telles que le *bunias* (59).

6.° Enfin, il en existe de plissés ou chiffonnés irrégulièrement les uns sur les autres; tels sont ceux des mauves.

Ce genre de caractère ne paraît pas lié d'une manière bien intime avec la symétrie des plantes, puisqu'il est des

(54) DC., Mém. cruc., f. 80.
(55) Gærtn. fr. 2, pl. 127. *Catappa.*
(56) *Ibid.* 1, pl. 38.
(57) *Ibid.*, pl. 64.
(58) DC., Mém. crucif., fig. 84.
(59) *Ibid.*, fig. 82.

Digitized by Google

familles où l'on trouve réunies plusieurs de ces plicatures diverses de cotylédons : celle des crucifères en particulier en offre cinq systèmes différens.

Les cotylédons sont comme les feuilles, les uns munis de pétioles, les autres sessiles; ceux qui sont pétiolés, et plusieurs de ceux qui sont sessiles, sont comme articulés à leur base, et tombent quelque temps après la germination : il est cependant des plantes annuelles où ils durent jusqu'à la fleuraison, comme on le voit dans quelques véroniques, quelques *galium*, etc. Les cotylédons embrassans, ou engaînans, ou même simplement sessiles, sont plus permanens et ne se détruisent qu'en partie. Ceux de plusieurs plantes grasses sont en particulier remarquables par leur permanence; ainsi l'*euphorbia canariensis* en offre encore les débris au bout d'un an, et même de deux ans (60).

On ne connaît encore point d'exemple bien prouvé de cotylédon qui soit muni de stipules à sa base, si ce n'est peut-être le *trapa natans* (61), où les filets géminés et ascendans qu'on observe vers le bas de sa tige, et jusqu'à l'origine des cotylédons, paraissent être de vraies stipules.

Les feuilles primordiales, qu'on voit quelquefois toutes développées dans la graine avec les cotylédons, comme dans le haricot (62), ou qui se développent immédiatement après ceux-ci, sont toujours d'une nature analogue aux vraies feuilles de la plante; mais elles en diffèrent souvent, 1.° par la forme; ainsi celles du haricot sont simples

(60) Voy. pl. 48, f. 4.
(61) Voy. pl. 55. *ssss.*
(62) Malp. oper., ed. in-4.°, part. 2, f. 2. *aa.*

Digitized by Google

et en forme de cœur, au-lieu d'être trifoliolées et à folioles ovoïdes : il est rare cependant que les différences aillent jusqu'à ce point; 2.° par la grandeur qui est ordinairement moindre; 3.° par la position qui, dans les dicotylédones, est ou opposée, ou près d'être opposée (63), même parmi les espèces dont les feuilles deviendront alternes à l'âge adulte; tantôt le changement a lieu subitement, comme dans le haricot qui a les deux premières feuilles opposées et toutes les autres alternes; tantôt il a lieu graduellement, de manière à montrer que la situation alterne est une simple dégénération due au mode de développement; le contraire a lieu dans les monocotylédones qui ont leurs feuilles primordiales alternes. Il résulte de cette circonstance que, lorsqu'on voit une plante dont les feuilles inférieures sont opposées, on peut être presque sûr qu'elle appartient aux dicotylédones, et que si l'on en trouve une qui ait les feuilles inférieures alternes, on a une grande probabilité qu'elle est monocotylédone.

On peut prendre une idée générale des principaux degrés de complication des embryons des végétaux vasculaires, en jetant les yeux sur la pl. 36 de l'Iconographie de M. Turpin.

---

(63) Voy. pl. 50, f. 2.

---

Digitized by Google

# CHAPITRE V.

## *Des Organes de la Reproduction sans fécondation parmi les Végétaux phanérogames.*

J'AI dit, en commençant à m'occuper des organes de la reproduction, que tous les êtres organisés paraissent se reproduire par le développement de germes préexistens. Ces germes sont-ils, comme Ch. Bonnet le soutient, des corps existans en nombre infini dès l'origine de l'espèce, emboîtés les uns dans les autres, et destinés à se développer successivement lorsqu'ils trouvent des circonstances favorables? ou bien sont-ils des produits successivement formés par l'acte même de la vie, ou, comme on l'a dit, par les forces plastiques des individus, de manière à n'être préexistans que d'un terme court et défini à l'époque où leur développement est visible? Cette question est peu nécessaire à discuter, quant au but qui nous occupe en ce moment. Il nous suffira d'admettre qu'il existe dans diverses parties des végétaux, des germes qui se développent de deux manières : les uns ont besoin de l'acte particulier de la fécondation, et forment les graines dont nous venons d'étudier la structure et l'appareil. Les autres n'ont besoin pour se développer que du concours de certaines circonstances purement relatives à la nutrition.

Parmi ces derniers, il en est qui, sans aucun appareil préparatoire, se développent dès que la nourriture devient plus abondante dans un lieu donné; ce phénomène

est purement physiologique, et peut à-peine trouver place dans l'organographie : ainsi, lorsqu'on entaille l'écorce d'un arbre, et que, par la stagnation de la sève, on détermine un bourrelet, c'est-à-dire, un dépôt de sucs, les germes latens, dans ce point, se développent avec facilité; ce fait ne se lie à l'organographie qu'en ceci :

1.° Que toutes les espèces offrent des points déterminés où certains développemens de germes se font avec facilité;

2.° Que certaines espèces offrent des points particuliers où il y a naturellement stagnation des sucs et dépôt de nourriture, et où par-conséquent les germes sont ou déjà visibles dans l'état naturel, ou plus faciles à développer.

Quant au premier objet, nous ferons remarquer que l'aisselle des feuilles est le principal de ces points déterminés dans tous les végétaux, où, par la marche ordinaire de la végétation, il y a facilité de développement pour les germes de branches : c'est ce qui arrive dans le cours naturel des choses, et ce qui forme les bourgeons ordinaires.

Quant au second, il est des plantes qui offrent naturellement çà et là des articulations ou nodosités transversales, lesquelles jouent le rôle de bourrelets, retiennent la sève, forment des dépôts de nourriture, et par-conséquent favorisent le développement des germes : telles sont les articulations des œillets, des vignes ou des géraniums, les nœuds des graminées, etc. Il en est d'autres qui forment de place en place des espèces d'exostoses ou tubercules, lesquels se remplissent d'une quantité notable de fécule, et qui tendent à faire développer les germes situés sur leur surface; telles sont les pommes-de-terre, les topinambours, etc.;



Digitized by Google

les germes paraissent sur ces tubercules comme des points opaques et un peu charnus; on leur donne fréquemment le nom d'*yeux*. Chacun sait, au-moins par l'exemple populaire de la pomme-de-terre, que ces yeux ou germes, séparés de la partie féculente du tubercule, et placés dans des circonstances favorables, peuvent se développer et produire un nouvel individu; mais on sait aussi que ce développement est plus facile et plus vigoureux lorsqu'on laisse, autour de chaque œil ou germe, la totalité ou du-moins une partie de la nourriture qui avait été amassée d'avance autour de lui. Ainsi les développemens de ce genre sont favorisés par la nourriture accumulée dans les tubercules, mais peuvent avoir lieu par les forces propres du germe qui attire à lui l'eau ambiante. Il est en effet d'autres tubercules où l'on trouve le germe muni d'une très-petite provision de nourriture : tels sont ceux qui naissent sur les racines du *saxifraga granulata ;* tels sont les bulbilles ou petits cayeux qui se développent accidentellement ou constamment dans l'aisselle des feuilles de plusieurs liliacées, et même à l'aisselle de leurs spathes, et qu'on peut presque à volonté considérer comme des bourgeons ou comme des tubercules.

Il est des cas où les germes existent presque sans provision quelconque, visibles sous forme de ponctuations, mais prêts à se développer quand les circonstances sont favorables; tels sont les points visibles dans les sinus des crénelures de la feuille du *bryophyllum calycinum,* et qui se développent quand cette feuille, étant un peu âgée, vient à toucher la terre humide (1).

(1) Voy. pl. 22, f. 1.

Digitized by Google

Lorsque les tubercules quelconques, qui portent des germes, se détachent d'eux-mêmes de la plante qui leur a donné naissance, on conçoit facilement que cette double circonstance d'être des corps isolés, clos de toute part, et susceptibles de produire un nouvel individu quand on les sème, a dû les faire prendre pour des graines; c'est ce qui est arrivé pour la ficaire, par exemple, où le développement des bulbilles a été décrit pour une vraie germination (2).

Cette erreur est d'autant plus excusable, qu'il est des cas où il est réellement difficile de démêler la vérité, et où l'on observe, entre les graines et les tubercules, des rapports remarquables.

Ainsi, l'on trouve plusieurs espèces de *crinum* et d'*amaryllis* dans lesquelles les loges des fruits, au-lieu de renfermer des graines à l'état ordinaire, ne contiennent chacune qu'un corps épais, charnu, arrondi, où l'on remarque un petit œil; ce corps se détache du péricarpe à sa maturité, et lorsqu'on le sème, il reproduit un nouvel individu. Est-ce un tubercule ou un bulbille, comme on le dit généralement? Est-ce une graine modifiée dans sa consistance, comme le pensent quelques botanistes modernes? Pour oser embrasser avec quelque confiance l'une ou l'autre de ces opinions, il faudrait avant tout bien savoir quelle différence essentielle se trouve entre les graines et les tubercules. Le même germe ne pourrait-il point, selon l'état de son développement, ou avoir besoin de fécondation, ce qui est le cas ordinaire, ou n'en pas avoir besoin, et alors se développer sous forme de tubercule ou de

(2) Mirb. cité par Biria, renonc., pl. 1.



Digitized by Google

bulbille? Ce soupçon semble prendre un peu de consistance, si l'on réfléchit que les germes du *bryophyllum* sont placés dans la feuille précisément comme les ovules dans le péricarpe, et semblent par-conséquent de même nature. Un second exemple, assez curieux mais moins clair, nous est offert dans les lentilles d'eau ou *lemna* (3): le mode ordinaire de reproduction de ces plantes est le développement d'un germe latéral situé sur le bord du disque foliacé qui compose la plante entière; ce germe, en se développant, forme un second disque foliacé collé au premier, mais qui ensuite s'en sépare de lui-même, et forme une plante entière. Or, lorsque ces plantes viennent à fleurir, ce qui est assez rare, leurs fleurs se trouvent précisément placées au point où est ordinairement le germe qui se développe en disque; d'où l'on peut présumer, selon M. Léman, que ce germe peut se développer, suivant les circonstances, avec ou sans fécondation.

Enfin, nous verrons, dans le chapitre suivant, qu'il est des végétaux cryptogames dans lesquels il est tout-à-fait impossible d'affirmer si leur développement est dû à une vraie fécondation ou à des circonstances purement relatives à la nutrition. Si l'identité de nature des germes qui se développent avec et sans fécondation peut être complètement démontrée, elle deviendra un fort argument contre le système de l'épigenèse. Je m'explique : parmi les naturalistes qui ont étudié la théorie de la génération animale, il s'est formé deux écoles opposées; les uns, tels que Haller, Bonnet et Spallanzani, ont soutenu que le germe existait tout formé, avant la fécondation, dans l'organe

(3) Wolff. Comm. 1801, in-4.° avec une pl. — Bull. philom. 3, n.° 79, pl. 18.

Digitized by Google

femelle, et ne recevait de l'organe mâle que l'action vitale. Les autres, tels que Needham, ont pensé que le germe existait dans l'organe mâle, qui le transmettait à l'organe femelle, lequel lui servait seulement de matrice. Les observations récentes de MM. Prévost et Dumas ont semblé donner de la force à cette dernière opinion, quoique dans le fait tout ce qui en est connu soit explicable dans les deux théories. Lorsqu'on a voulu appliquer ces considérations au règne végétal, on s'est demandé si les petits grains qu'on a aperçus dans quelques fovillas ne joueraient point un rôle analogue à celui qu'on a attribué aux animalcules spermatiques; mais outre les faits nombreux qui constatent la préexistence des ovules à la fécondation, et la continuité de l'embryon avec la plante mère, il est évident que si les germes non fécondés, et par-conséquent non apportés par la fécondation, se développent de la même manière que les ovules fécondés, on doit en conclure que ceux-ci sont bien produits par l'organe femelle, et ne doivent au mâle que l'action vitale.

La reproduction des végétaux par simple division, ou, ce qui est dire la même chose, par des germes non fécondés, est un phénomène universel, et toutes les plantes paraissent susceptibles de ce mode de multiplication. La fécondation végétale, ont dit quelques savans, est donc un phénomène inutile, puisque toutes les plantes ont un autre mode de reproduction, et par-conséquent on ne doit pas l'admettre. On peut répondre à ce genre d'argument; 1.° qu'il faudrait aussi nier la fécondation dans les animaux susceptibles de division, tandis qu'il en est plusieurs où les deux modes de reproduction sont très-certains; 2.° qu'il est très-vrai que tous les végétaux peuvent

Digitized by Google

se reproduire sans fécondation, mais que dans la plupart il faut la main de l'homme pour déterminer ce phénomène; qu'ainsi toutes les plantes phanérogames, qui ne sont ni rampantes, ni radicantes, ni munies de tubercules, c'est-à-dire au-moins les trois quarts des végétaux connus, seraient dépourvues de toute reproduction naturelle, si les germes de leurs fleurs n'étaient pas vivifiés par la fécondation.

Il reste donc de cette observation, que la reproduction par germes non fécondés est pour ainsi dire virtuelle dans le règne végétal entier, circonstance très-remarquable quand on le compare au règne animal; mais que cette forme de reproduction exige un concours de circonstances physiologiques tel qu'il est rare de le rencontrer dans l'état de nature, au degré nécessaire pour la plupart des végétaux, et que la fécondation est le phénomène naturel qui remplace celui-ci, et assure ainsi la perpétuité des espèces.

---

Digitized by Google

# CHAPITRE VI.

## *Des Organes de la Reproduction dans les Végétaux cryptogames.*

### ARTICLE Ier.

#### *Généralités.*

Dès qu'on a commencé à étudier avec quelque soin la structure de la fleur et du fruit des végétaux, on les a immédiatement divisés sous ce rapport en deux grandes classes: les phanérogames, dont nous avons parlé jusqu'ici, et les cryptogames, dont nous avons à nous occuper dans ce chapitre.

Quelques naturalistes, frappés de l'extrême différence de ces deux classes, et croyant que toutes les plantes qui ne présentent pas une fleur conformée comme dans les végétaux ordinaires n'avaient réellement point de fleur, et se reproduisaient par de simples germes non fécondés, ont donné collectivement à ces plantes les noms d'*agames* ou d'*inembryonées*; d'autres, frappés de ce que leurs corps reproducteurs étaient conformés sans cotylédons apparens, les ont désignées sous le nom d'*acotylédones*. Quelques-uns, admettant l'existence, dans ces plantes, des organes fécondateurs, mais reconnaissant leurs différences d'avec ceux des phanérogames, les ont nommées *æthéogames*. Il en est enfin, tels que Gærtner et Borckhausen, qui les ont désignées sous le nom d'*aphrodites*, pour faire entendre

qu'elles ont, il est vrai, des graines fécondées, mais que le liquide fécondateur n'a point d'appareil propre et est secrété par les mêmes organes, ou dans les mêmes cavités que celles où l'on trouve les ovules.

Mais tous ces termes, quoiqu'admis les uns ou les autres par des naturalistes distingués, sont d'un emploi moins général que celui de *cryptogames*, que Linné avait très-heureusement donné à cette classe de plantes, et qui convient particulièrement à notre but actuel. Ce terme signifie que leurs noces sont cachées, et il indique que dans les végétaux dont nous parlons, les organes fructificateurs ne sont point visibles à l'œil nu. Linné suppose donc comme un fait l'existence de ces organes et la réalité d'une fécondation dans ces plantes. Peut-être, sous ce rapport, va-t-il, au moins pour plusieurs, un peu au-delà de ce qui est donné par l'observation.

Le nom d'agames, qui affirme la non-existence des organes fructificateurs et l'absence de toute fécondation, va probablement aussi trop loin dans le sens opposé.

Peut-être un jour devra-t-on diviser les végétaux qui nous occupent en deux séries, 1.° les cryptogames proprement dites où la fécondation s'opère, quoiqu'avec des organes peu ou point visibles à la vue simple, et 2.° les vraies agames, qui n'auraient point de fécondation; mais si, dans l'état actuel de la science, on peut bien affirmer que la première de ces deux classes existe réellement, il serait encore imprudent d'affirmer qu'il y a de véritables agames. En effet, il y a loin de conclure de ce que nous ne voyons pas un organe, à ce que cet organe n'existe pas, et même de ce qu'il n'existe pas habituellement, à ce qu'il n'existe jamais. On conçoit, en effet, sans peine, 1.° que l'organe

Digitized by Google

fécondateur pourrait avoir échappé et échapper encore à nos microscopes, et se découvrir ensuite; 2.° que si la même cavité renfermait le germe à féconder et le liquide fécondateur, nous pourrions ne point voir d'appareil sexuel, et cependant la fécondation existerait; 3.° que de même que parmi les phanérogames il en est qui se reproduisent avec et sans fécondation, il peut arriver dans les cryptogames, que les deux modes de reproduction y existent aussi, mais que la reproduction sans fécondation y soit la plus fréquente.

Les détails dans lesquels nous entrerons sur les diverses familles de cryptogames, tendront à prouver que ces divers motifs de doute existent dans plusieurs cas; je regarde comme impossible dans l'état actuel des choses, et d'affirmer qu'il y a des plantes absolument dépourvues de fécondation, et d'affirmer que toutes en sont douées. J'admets donc le mot de cryptogames dans ce sens, qu'il désigne les végétaux dont la fructification est obscure ou peut-être nulle.

La circonstance qui a le plus retardé la découverte des organes sexuels des cryptogames, c'est que, pendant long-temps, on n'a étudié ces plantes qu'à l'époque de leur maturité; or il est clair qu'à cette époque on ne devait pas plus y trouver les organes mâles qu'on ne trouve les étamines des plantes phanérogames, lorsque leurs graines sont mûres. C'est le célèbre Hedwig qui a fait le premier cette remarque si simple, et qui a su trouver les organes mâles de plusieurs cryptogames, en les cherchant à l'époque où l'on devait les apercevoir, c'est-à-dire long-temps avant leur maturité.

Une seconde difficulté, qui contribue encore à ré-

Digitized by Google

pandre du doute sur la structure des cryptogames, c'est que plusieurs d'entre elles paraissent douées à-la-fois des deux modes de reproduction; ainsi plusieurs mousses et plusieurs hépatiques présentent, et des corps reproducteurs qui, étant précédés d'un appareil fécondateur, doivent être considérés comme des graines, et d'autres qui semblent être de véritables bulbilles. Si la distinction de ces deux classes de corps est si difficile dans certains végétaux phanérogames, on conçoit combien la difficulté doit aller ici en augmentant, vu la petitesse des organes et la presque impossibilité d'y appliquer les lois de l'analogie.

En effet, ce qui est le plus remarquable parmi les cryptogames, c'est que les familles de cette classe comparées entre elles diffèrent beaucoup plus que les familles des phanérogames, et que les plus voisines d'entre elles présentent des diversités qui sembleraient annoncer une différence totale de nature : les lois de la symétrie qui nous ont si puissamment aidé à découvrir la vraie nature des organes dans les phanérogames, ne peuvent s'appliquer ici que dans des cas rares et incertains, ce qui nous oblige à étudier chaque famille en particulier, sans pouvoir tirer de cet examen des lois générales sur la classe entière. Cette même circonstance se retrouve dans le règne animal; à mesure qu'on y descend vers les classes inférieures de l'organisation, on y trouve moins de symétrie et des différences plus prononcées. Les animaux vertébrés, comme les végétaux dicotylédonés, présentent des lois bien plus faciles à généraliser que les zoophytes ou les cryptogames.

Toutes les cryptogames sont douées de corps qui ser-

Digitized by Google

vent à reproduire l'espèce à la manière des graines. On leur a donné les noms de *spores* ou de *gongyles*, noms qui doivent être considérés comme provisoires. En effet, lorsqu'il sera bien démontré que ces corps ont été fécondés à la manière des phanérogames, on devra leur donner le nom de graines, et si l'on venait à prouver qu'ils ne sont point fécondés du tout, ils prendraient celui de bulbilles; les noms de spores et de gongyles sont donc des termes de prudence et des hommages rendus à cet esprit de doute philosophique si important dans la recherche de la vérité, et si bien appliqué dans un sujet aussi obscur que celui qui nous occupe.

Dans la plupart des cryptogames, et peut-être dans tous ces végétaux, les spores sont enfermés dans une vésicule ou capsule membraneuse, à laquelle on a souvent donné le nom de *sporange* (sporangium) : on retrouve cette organisation depuis les fougères jusqu'aux algues, et elle semble l'un des caractères constans des cryptogames; ces *sporangium* sont quelquefois si petits, qu'on les a pris pour de simples graines; et l'erreur est d'autant plus facile, qu'ils semblent germer lorsqu'on les met en terre : ailleurs on les a confondus avec les globules du pollen ou les enveloppes de la matière fécondante, et dans ce cas on s'est trouvé entraîné à transposer le rôle des deux classes d'organes sexuels.

Le moyen le plus sûr d'éviter cette dernière erreur, plus facile qu'on ne le croirait à cause de la petitesse des objets, est d'observer la série des phénomènes au-moins autant que leur forme. Le rôle des organes mâles est borné à l'époque de la fécondation, et il est d'observation dans tous les végétaux bien connus, que les étamines se

Digitized by Google

flétrissent après l'émission du pollen, et tombent d'elles-mêmes au bout d'un temps ordinairement assez court; les organes femelles au contraire qui ont reçu la fécondation, commencent alors une nouvelle série de phénomènes; ils grandissent, prennent de la consistance et de l'opacité, et annoncent par là leur véritable nature. Ce système simple, et fondé à-la-fois sur l'observation et le raisonnement, nous servira pour reconnaître la nature des diverses poussières qu'on observe dans les cryptogames : la plus fugace sera considérée comme organe mâle, la plus durable comme organe femelle.

Nous allons suivre la structure des différentes familles de cryptogames, en évitant pour chacune d'elles les détails minutieux, et en nous bornant à ce qu'elles offrent d'un peu général, quant à la structure de leurs organes reproducteurs; et quoique nous penchions vers l'opinion générale, que la fécondation a réellement lieu dans la plupart de ces familles, nous ne dissimulerons aucun des motifs de doute qui peuvent infirmer cette opinion, persuadés que ces doutes, exposés avec franchise, sont des moyens de parvenir à la vérité.

## ARTICLE II.

### *Équisétacées.*

Nous avons vu (V. I.er, p. 230), en parlant de la structure des équisétacées, que leurs rameaux, et les écailles dont la réunion forme leurs gaines, sont verticillés autour de l'axe. Cette même disposition se retrouve dans les organes de leur fructification. Les tiges des prêles, et souvent aussi leurs principaux rameaux, se terminent par un épi ovoïde ou conique, composé d'écailles verticillées; chacune de ces

Digitized by Google

écailles est un disque à cinq, six ou sept angles, et porte par son centre sur un support à-peu-près cylindrique. Des bords inférieurs du disque se prolongent, en-dessous, cinq à sept cornets blanchâtres qui s'ouvrent par une fente longitudinale du côté intérieur, c'est-à-dire le plus voisin du pédicelle. Il sort par cette fente, à l'époque de la maturité, des globules qui, reçus sur du papier et examinés à l'œil nu, offrent une sorte de mouvement spontané assez singulier.

Lorsqu'on les soumet à l'examen microscopique, ainsi que l'a fait d'abord Duhamel (1), puis avec bien plus de soin Hedwig (2), on ne tarde pas à reconnaître que chacun de ces globules est formé, 1.° d'un corps vert central, globuleux et compact, et 2.° de deux lames dilatées à leurs deux extrémités en petites massues, placées en croix par le milieu, à la base du corps vert, et s'enroulant en spirale autour de lui; ces deux lames, ou ces quatre demi-lames, sont recouvertes, surtout vers leurs extrémités renflées, de petits corpuscules roux ou bruns. Elles sont douées d'un mouvement hygroscopique très-prononcé; elles s'enroulent autour du corps vert lorsqu'elles sont humides, se déroulent lorsqu'elles se sèchent, et semblent évidemment servir à disperser les corps verts hors des cornets qui les renferment. Cette description d'Hedwig est entièrement confirmée par M. Vaucher (3). Quel est le rôle de ces divers organes?

Hedwig pense que le globule vert est un ovaire, et que les lames élastiques sont des étamines dont le pollen est représenté par la poussière qui est adhérente à leur sur-

(1) Phys. des Arb. 2, p. 288, pl. 10, f. 277.
(2) Theor. fruct. emend., p. 82, pl. 1, 2.
(3) Monographie des Prêles, in-4°. Genève, 1822, p. 18.

face. M. Vaucher adopte aussi cette opinion, et elle a été admise par presque tous les naturalistes, comme l'expression de la vérité, quoiqu'elle ne laisse pas d'offrir encore quelques difficultés. Que le globule vert soit un vrai pistil, c'est ce qu'Hedwig paraît confirmer, en assurant que, dans sa jeunesse, il présente une petite pointe qui disparaît ensuite, et qui lui paraît un stigmate. Mais cet ovaire est-il muni à l'intérieur d'une cavité qui renferme plusieurs graines, comme Hedwig paraît le croire? MM. Agardh (4) et Vaucher infirment cette opinion par l'observation suivante : ils ont vu, et le dernier m'a fait voir, que si l'on plonge ces globules (5) dans l'eau, et qu'après les avoir fait ainsi gonfler, on les pose sur de la terre humide, le globule s'alonge, puis se ramifie et reproduit une jeune plante. Ce globule donne d'abord naissance à des filets cloisonnés et confervoïdes assez analogues à ceux qu'on observe dans le développement des graines des mousses, et dont nous parlerons plus tard.

Le globule vert est donc un organe reproducteur; mais ce peut être, ou un fruit monosperme, ou un simple tubercule analogue aux bulbilles. Cette dernière opinion semblerait confirmée par ceci, que dans son développement la partie foliacée ne paraît point sortir d'un tégument, comme cela a lieu dans les graines, mais que le grain lui-même semble se dilater.

Quant aux lames élastiques, on ne peut pas démontrer formellement leur nature; en les comparant à des étamines, ce que leur position générale semble autoriser, il faut avouer qu'on a négligé plusieurs circonstances : 1.° on n'a aucun

(4) Mém. mus. d'Hist. nat. de Paris, 9, p. 283.
(5) Mon. de Prêles, pl. 1, 2, 5. Mém. mus. 10, p. 429.

Digitized by Google

exemple d'étamines élastiques et qui persistent sans s'oblitérer, jusqu'à la maturité du fruit; 2.° on n'a aucun exemple de pollen situé sous forme de globules à la surface externe des filets; 3.° si les lames sont des filets, et leurs parties renflées des anthères, il est au-moins singulier que sur quatre de ces anthères il y en ait deux situées du côté du globule où n'est pas la pointe qu'on suppose être le stigmate. Dans cet état de choses, je conserve beaucoup de doutes sur la réalité du rôle attribué aux lames élastiques, et je serais presque disposé à les considérer comme de simples élatères analogues à ceux des hépatiques, et destinés seulement à la dispersion des globules verts; et si ces globules verts sont de véritables fruits, et non des tubercules, on pourrait supposer que la matière fécondante est renfermée avec eux dans le cornet ou follicule d'où on les voit sortir.

J'admets ces doutes afin d'engager les observateurs, 1.° à disséquer ces follicules long-temps avant leur maturité, pour voir s'ils offrent alors quelque chose d'analogue à un pollen, et 2.° de rechercher si, à l'époque du premier développement des globules verts, on peut apercevoir la rupture de quelques tégumens, ou si, avant leur maturité, on peut y découvrir une cavité et des ovules.

## ARTICLE III.

### *Marsiléacées* ou *Rhizospermes*.

Les marsiléacées sont de toutes les cryptogames celles où l'on distingue avec le plus de facilité les organes sexuels. La plupart ont leurs parties de la fructification enfermées dans une espèce d'involucre clos, qui paraît divisé en plusieurs loges, ou renfermer plusieurs cavités dis-

Digitized by Google

tinctes. On en compte quatre dans la pilulaire, si bien décrite par Bernard de Jussieu (1), et un plus grand nombre dans le *marsilea,* que le même botaniste a décrit sous le nom de *lemma* (2); dans chacune de ces loges ou cavités distinctes, on trouve des anthères sessiles uniloculaires, qui contiennent un pollen jaune et globuleux, et des pistils aussi sessiles, formés d'une ovaire ovoïde surmonté d'un petit stigmate; ces ovaires se changent en un fruit monosperme et indéhiscent. A la germination, la graine donne naissance d'abord à une radicule et une feuille; puis le nombre des unes et des autres s'accroît, et elles finissent par former un petit faisceau de radicules et de feuilles. Bernard de Jussieu n'hésite point à les considérer comme des monocotylédones voisines des fougères, à cause de l'enroulement en crosse des feuilles à leur naissance. Le *salvinia,* observé par Hedwig (3), présente aussi un involucre clos, qui renferme des organes mâles filiformes entourant un ovaire solitaire surmonté d'un stigmate sessile, et enfermant plusieurs graines. M. Vaucher (4) a décrit le mode de germination de ces graines, et a prouvé, de la manière la plus positive, qu'elles reproduisent la plante. Ces trois genres sont spécialement organisés pour vivre dans l'eau ou les lieux inondés, puisque les organes des deux sexes sont renfermés dans une même enveloppe close, de sorte que le pollen peut tomber immédiatement sur les stigmates. L'*azolla,* que

---

(1) Mém. acad. sc. de Paris, 1739, p. 256, pl. 11.
(2) *Ibid.*, 1740, p. 270, pl. 15.
(3) Théor, fr. crypt. emend., p. 104, t. 8, f. 1—5.
(4) Ann. mus. d'Hist. nat. de Paris, vol. 18, pl. 21, n.° 1.

Digitized by Google

M. Robert Brown (5) rapporte à la même famille, diffère des autres genres, parce que les fleurs mâles et femelles sont contenues dans des involucres différens; on ne conçoit pas bien encore, d'après les descriptions publiées, comment sa fécondation peut s'opérer.

## ARTICLE IV.

### *Fougères.*

Les fougères ont été quelquefois désignées sous le nom de plantes *dorsifères* ou *épiphyllospermes*, en faisant allusion à l'un de leurs caractères les plus saillans, savoir, que leurs fructifications naissent en général sur le dos des organes foliacés; ceux-ci peuvent être considérés, ou comme de vraies feuilles qui, par une structure propre à cette famille, portent les organes fructificateurs, ou comme des pédoncules bordés de limbes foliacés.

En faveur de la première opinion, on peut alléguer que ces organes foliacés ne sont pas toujours fructifères, et que quelques fougères portent des fructifications en épi, qui semblent distinctes des feuilles; que celles-ci offrent absolument la structure et l'usage des vraies feuilles, et sont en particulier munies de stomates; qu'il est enfin quelques plantes phanérogames, telles que le *polycardia*, où l'on retrouve une structure un peu analogue.

On peut dire, en faveur de la seconde opinion, que les feuilles sans fructification doivent cet état à un avortement analogue à celui des pédoncules transformés en vrille ou en épine; que les prétendus épis de certaines fougères ne sont que des pédoncules non bordés; que

(5) Prodr. fl. Nov.-Holl., p. 166, Gen. rem., pl. 10.



Digitized by Google

certaines phanérogames, tels que l'*urtica membranacea*, ou le *paspalum membranaceum*, offrent des pédoncules bordés d'une manière analogue; que si les pétioles peuvent être bordés d'un limbe foliacé muni de stomates, les pédoncules peuvent bien offrir la même singularité, et qu'enfin les exemples de phanérogames à fleurs épiphylles sont tous douteux lorsqu'on les examine de près.

C'est peut-être pour ne pas trancher cette question que plusieurs botanistes ont donné aux feuilles des fougères le nom vague de *frondes*, comme pour dire qu'elles ont la nature foliacée, sans être absolument assimilables aux feuilles ordinaires.

Quoi qu'il en soit du terme qu'on préférera pour ces feuilles-pédoncules ou ces pédoncules-foliacés, nous remarquerons que la position de ces organes sur la tige est semblable à celle des feuilles, et qu'ils peuvent de même être divisés en pétiole et en limbe muni de nervures et de parenchyme. Quoique leur limbe soit souvent très-divisé, il n'y a jamais d'articulation entre ses parties, et il doit toujours être assimilé à celui des feuilles simples.

En général, celles de ces frondes qui ne portent point de fructification, comme par exemple les feuilles dites stériles des *osmunda* (1), sont grandes et foliacées dans toute leur étendue. Cette apparence se retrouve dans toutes celles qui portent un nombre modéré d'organes fructificateurs, par exemple les polypodes, les *pteris*. Mais lorsque le nombre de ces organes est très-grand, alors le limbe foliacé diminue et semble disparaître, couvert ou étouffé par le développement des fruits : c'est ce qu'on

(1) Lam. ill., pl. 865.

Digitized by Google

voit clairement dans plusieurs acrostiches ; et en suivant des analogies qui laissent peu de doute, on arrive à comprendre que les fougères dites en épi, comme les ophioglosses, ne doivent cette apparence qu'à un avortement plus habituel et plus complet du limbe foliacé. Remarquons encore que dans les cas où les organes fructificateurs sont modérément dispersés sur les frondes, celles-ci pouvant encore remplir les fonctions physiologiques de vraies feuilles, peuvent être toutes fertiles, comme les polypodes, les *pteris*, etc., tandis que si les organes fructificateurs sont accumulés en assez grand nombre sur certaines frondes, pour leur ôter toute fonction de feuilles, il faut alors qu'il y ait sur la même tige d'autres frondes dites stériles, qui puissent jouer entièrement le rôle de feuilles; c'est ce qu'on voit dans les *osmunda*, les *ophioglossum*, etc. Les frondes de toutes ou presque toutes (2) les fougères, sont roulées dans leur jeunesse en vernation circinale, ou, en d'autres termes, roulées en crosse ou en volute du sommet à la base; cette disposition, analogue à ce qu'on observe dans les droséracées et les cycadées, se remarque, non-seulement sur la disposition de la nervure moyenne de la feuille, mais sur chacun de ses lobes partiels. Il en résulte qu'au moment de l'épanouissement, la surface supérieure est partout extérieure, et que la surface inférieure est protégée par cet enroulement.

Lorsqu'on analyse les fougères sous le microscope, à cette époque de leur vie (3), on trouve, le long de la côte moyenne, de petits corps ovoïdes, pédicellés, nus, épars,

---

(2) Hedw. Theor., pl. 5, f. 2, 3.

(3) Hedwig. Theor. fruct. ed. 2, pl. 5, 6 et 7.



Digitized by Google

qu'Hedwig considère comme les étamines, et sur la partie du limbe qui est replié ou roulé, on remarque d'autres corps plus nombreux, cachés sous une membrane propre. Ces derniers sont, sans aucun doute, les rudimens des jeunes fruits; car on peut suivre leur développement jusqu'à la maturité.

Quant aux premiers, l'opinion d'Hedwig repose sur les motifs suivans : 1.° ils ne se trouvent qu'à une époque fort antérieure à la maturité, et disparaissent bientôt après : c'est le propre des organes mâles des végétaux; 2.° leur forme et leur apparence sont assez analogues à celles des organes mâles ordinaires; 3.° si l'on ne leur attribuait pas ce rôle, on serait bien embarrassé pour leur en assigner aucun autre.

On objecte en réponse à ces argumens: 1.° que ces corps n'ont encore été vus que dans un petit nombre de fougères, et paraissent manquer dans quelques-unes; 2.° que leur position est assez indéterminée et très-différente de celle des organes femelles, deux circonstances contradictoires avec le rôle qu'on leur attribue; 3.° que les organes femelles étant recouverts d'une membrane, on ne voit pas par quelle voie la fécondation peut s'opérer; 4.° que les observateurs n'ont pas encore aperçu l'explosion ou la déhiscence des organes qu'Hedwig considère comme mâles; 5.° que rien ne paraît jouer le rôle de style ni de stigmate dans ceux qu'il regarde comme femelles.

En opposition à l'opinion d'Hedwig, quelques naturalistes ont pensé que les capsules des fougères étaient des sortes de fleurs bisexuelles. Maratti a été le premier (4)

(4) *De verâ florum existentiâ in plantis dorsiferis. Romæ*, 1760.

Digitized by Google

qui a soutenu l'opinion de l'hermaphroditisme des fleurs de fougères, mais sans s'expliquer bien clairement sur le rôle des organes. Hill et OEder ont cru que l'anneau des sporanges était l'organe qui renfermait le fluide fécondateur. Kœlreuter a attribué le rôle d'étamine à l'involucre ou tégument écailleux des groupes de capsules. Gærtner et M. Mirbel ont soutenu que chacun des globules qui doivent se transformer en capsules, contient dans sa jeunesse le fluide fécondateur et les ovules. Cette opinion se fonde, non sur des observations directes, qui seraient impossibles, mais sur la seule analogie des fougères avec les marsiléacées, et sur la nécessité présumée d'une fécondation. Necker et quelques anciens ont nié la fécondation des fougères, mais sans donner aucune preuve valable de cette opinion, que Necker a même soutenue par des faits reconnus faux aujourd'hui par tous les observateurs. Gleichen a pris pour organes mâles les pores ou stomates qui existent dans toutes les plantes vasculaires, mais qu'il avait vus pour la première fois dans les fougères.

Enfin, M. Bernhardi a exposé (5) une nouvelle opinion sur la nature des organes sexuels des fougères : il pense que les organes mâles sont de petits corps d'apparence glanduleuse, sessiles sur de petites écailles qu'on observe à la surface supérieure des feuilles des fougères ; que les ovaires

---

Voyez la réimpression de ce livre très-rare, publié en 1798, à Gœttingen, par M. Huper, qui l'a accompagné d'un mémoire fort complet sur les opinions des auteurs, relativement à la fructification des fougères.

(5) Dans le Journal de Schrader pour la Botanique, 1802, vol. V, p. 1, pl. 1, et dans les Annales de Botanique de Kœnig et Sims, vol. I, p. 107, pl. 1.

Digitized by Google

des organes femelles situés en groupe à la face inférieure de la feuille, ont des espèces de styles qui traversent le tissu de la feuille, et viennent aboutir à des pores situés du côté supérieur, et qui jouent le rôle de stigmate; à l'appui de cette opinion, il fait remarquer que les points qu'il suppose des globules de pollen sont situés à l'extrémité de vaisseaux qui paraissent plus forts, et par-conséquent plus importans que leurs voisins; que les écailles sont d'abord d'un brun jaunâtre, puis pâles, et tombent d'elles-mêmes, comme les anthères ordinaires; qu'enfin les globules du pollen peuvent glisser le long de la face supérieure de la feuille jusques aux points qui paraissent remplir la fonction de stigmates. M. Bernhardi trouve des espèces où les organes qu'il regarde comme mâles, sont situés sur des feuilles différentes : telles sont, par exemple, les *onoclea struthiopteris* et *crispa*, dont les feuilles stériles sont, selon lui, des feuilles mâles; mais dans le plus grand nombre des genres observés, tels que les *polypodium*, *polystichum*, *cyathea*, *davallia*, *asplenium*, etc., les organes mâles sont sur les mêmes feuilles que les capsules.

Les théories d'Hedwig et de Bernhardi sont pour le moment les seules qui me paraissent mériter l'attention des savans; mais je n'oserais, dans l'état actuel des observations, rien prononcer sur la préférence qu'on doit donner à l'une d'elles : celle de Bernhardi présente, il est vrai, moins d'objections; mais les faits sur lesquels elle repose sont connus sur un si petit nombre d'espèces, et ont été même observés avec si peu de détails dans ceux où on les a décrits, qu'il me paraîtrait prématuré de les adopter sans des vérifications nouvelles. J'ose engager les cryptogamistes à s'y livrer et à explorer le rôle, soit des organes qu'Hed-

Digitized by Google

wig prenait pour organes mâles, soit de ceux que Bernhardi a décrits sous le même nom. Il faudrait rechercher en particulier : 1.° si les pores appelés stigmates par Bernhardi sont bien distincts des stomates; 2.° comment les organes mâles sont conformés dans les fougères en épi et dans les trichomanès, où la position des organes femelles est si différente de celle des autres genres.

Quoi qu'il en soit, dès que la feuille des fougères est développée, les organes mâles (et je parle ici collectivement dans le sens des deux hypothèses) disparaissent, et les organes femelles commencent à croître. On les voit soulever graduellement, puis rompre à la maturité la pellicule qui les recouvre; les groupes portent en latin le nom de *sori*, et leur tégument celui d'*indusium*; la disposition des groupes sur le limbe ou les bords de la feuille, l'existence ou la forme de l'*indusium*, sont les caractères principaux d'où l'on a déduit la classification des fougères; évitant ces détails étrangers à notre but, nous examinerons les corps dont ces groupes se composent.

Ces corps, vus à leur maturité, sont de couleur brune ou rousse, de forme arrondie ou réniforme, munis d'un court pédicelle. On leur a donné le nom de *capsules*, ou plus exactement celui de *sporanges*; ils sont le plus souvent bordés d'un anneau élastique (6) qui s'ouvre de dedans en dehors, et détermine la déhiscence de la cavité; dans quelques fougères anomales (7) l'anneau manque, et la déhiscence a lieu par une rupture tranversale : presque

(6) Voy. Hedw. fil. *filices*, presque toutes les planches. Swartz, dans Schrad. Journ., vol. V, part. 2, pl. 1 et 2, et presque toutes les planches modernes de fougères.

(7) Voy. Swartz l. c., pl. 2.

toutes les fougères ont leur capsule à une seule loge; on la trouve divisée en plusieurs loges dans le *myriotheca* (8).

De cette cavité sort, à l'époque de la déhiscence, un petit nuage de poussière; celle-ci est composée des graines ou spores; ce sont de petits corpuscules ordinairement arrondis et d'un roux brun; lorsqu'on en saupoudre ou une éponge ou de la terre humide, on les voit évidemment germer et reproduire l'espèce qui leur a donné naissance. M. Lyndsay (9) est le premier qui ait décrit la germination des fougères; dès-lors MM. Sprengel et Mirbel en ont observé quelques périodes; M. Macvicar l'a décrite et figurée avec soin (10), et dans tous les jardins botaniques on sème aujourd'hui les fougères presqu'aussi facilement que les phanérogames.

La graine ou spore des fougères donne naissance latéralement à un corps vert, d'abord presque cylindracé, puis épanoui en limbe foliacé, dépourvu de nervures, fort semblable aux feuilles de certaines hépatiques, et qu'on peut considérer comme le cotylédon des fougères, ainsi que Bernard de Jussieu paraît l'avoir fait, puisqu'il classait les fougères parmi les monocotylédones (11); ce cotylédon finit quelquefois par être échancré à son sommet, quelquefois il entoure la base de la plante, de manière que les frondes suivantes paraissent naître de son centre. Il pousse fréquemment des radicules, soit de son bord, soit de sa face inférieure, et finit par se détruire, comme le

(8) Voy. Swartz l. c., pl. 2.

(9) Trans. Lin. soc. Lond. 2, p. 95.

(10) Observ. on the germ. of the Filices, in trans. of the Roy. soc. of Edimb. 1824, avec une planche.

(11) Mém. acad. sc. de Paris, 1739, p. 249.

Digitized by Google

font les cotylédons des plantes phanérogames. Il ne manque, pour l'assimilation complète de ces organes avec les cotylédons, que de s'assurer si les parties foliacées sortent d'un tégument ou sont un simple prolongement du globule. L'extrême petitesse de ce corps n'a pas encore permis de s'en assurer; mais l'analogie de cette germination avec celle des mousses chez lesquelles Hedwig assure avoir vu la rupture du tégument, doit faire croire qu'on l'observera aussi chez les fougères.

Il est des fougères qu'on appelle vivipares, parce qu'on voit naître de jeunes individus sur les bords de leurs feuilles et du centre de leurs groupes de fructifications. Ce phénomène peut être assimilé ou au développement des embryons du *bryophyllum*, ou à la germination dans le péricarpe qui s'observe chez certaines cuscutes, etc.; peut-être ces deux assimilations sont-elles vraies chacune dans certains cas particuliers? Les fougères où ces phénomènes ont lieu, et qui méritent d'être observées, sont les *darea*, l'*asplenium bulbiferum*, l'*asplenium ramosum*, le *cyathea bulbifera*, etc.

## ARTICLE V.

### *Lycopodiacées.*

La famille des lycopodiacées, quoique peu nombreuse en espèces, est une de celles dont la structure est la plus difficile à comprendre. La diversité des organes qu'on trouve, soit réunis, soit séparés dans les divers groupes de la famille, est la principale difficulté qu'on rencontre dans cette étude.

La seule espèce qu'on puisse regarder comme suffisam-

Digitized by Google

ment connue, est le *lycopodium denticulatum*, très-bien décrit par M. Brotero (1), et figuré par M. Salisbury (2) dans les transactions linnéennes; cette espèce, jointe au *lycopodium helveticum* (3), forme un genre ou une section particulière, à laquelle le nom de *diplostachyum*, proposé par Beauvois (4), pourra être conservé, quoique le caractère en soit peu exact. Ces deux espèces offrent deux sortes d'épis sur la même plante, ou un seul épi qui renferme deux sortes d'organes à l'aisselle des bractées. On trouve dans le haut de ces épis des corps (5) un peu crustacés, réniformes, bivalves, pleins d'une poussière anguleuse, jaunâtre ou orangée. M. Brotero pense que cet organe est une anthère pleine de pollen, et il affirme l'avoir semé sans en avoir jamais vu germer aucun grain. Beauvois adopte la même opinion. Dans le bas des épis, ou sur des épis plus courts, portés sur le même pied, on trouve aux aisselles des bractées d'autres corps qui sont aussi crustacés, mais qui s'ouvrent en quatre lobes (6) et contiennent quatre globules jaunâtres, légèrement chagrinés, et marqués à leur base de trois côtes saillantes (7); ces globules sont des graines; car, au milieu d'un grand nombre qui ont avorté, MM. Brotero et Salisbury en ont vu germer quelques-

(1) Trans. Lin. soc. Lond. 5, p. 162.

(2) *Ibid.* 12, p. 365.

(3) DC., Fl. fr., ed. 3, v. 2, p. 575.

(4) Prod. ætheog., p. 104.

(5) Salisb. Trans. Lin. soc. 12, pl. 19.

(6) MM. Brotero et Beauvois disent trois loges et trois graines. M. Salisbury et moi en avons toujours vu quatre. Voy. Salisb. l. c., pl. 19, f. 8, 9, 10.

(7) Salisb. l. c., pl. 19, f. 11, 12, 13.

unes : par-conséquent la coque à quatre lobes qui les renfermait est un ovaire. Le stigmate de cet ovaire est, selon M. Brotero, représenté par une raye pellucide et transversale, placée au sommet (8); on pourrait attribuer le même rôle à la petite protubérance centrale qui surmonte cette ligne.

A l'époque de la germination (9) on voit la jeune plante sortir de la graine par le côté; sa radicule est simple, perpendiculaire; sa plumule s'élève verticalement et se termine par deux feuilles opposées, à l'aisselle desquelles naissent deux branches. Dans l'intérieur de la graine il reste un corps huileux adhérent à l'embryon, que M. Brotero nomme *vitellus*, et qui me paraît être le véritable cotylédon; les deux feuilles opposées, que MM. Brotero et Salisbury nomment *cotylédons*, représentent à mes yeux des feuilles primordiales. Le changement dans le rôle assigné à ces organes me paraît suffisamment autorisé, soit parce que le vitellus est un organe à-peu-près imaginaire, soit parce qu'il est impossible d'assimiler le lycopode aux dicotylédones.

Des faits connus sur le *lycopodium denticulatum*, on peut conclure facilement, 1.° que dans le *lycopodium selaginoides* (10), ou la section des *selaginella*, les coques bivalves qu'Hedwig a décrites pour l'organe femelle sont l'organe mâle, et les coques quadrivalves et réniformes qu'Hedwig a décrites pour mâles, sont l'organe femelle; 2.° qu'il en est de même des sections appelées par Beauvois *gymnogynum* et *stachygynandrum*, quoique leur structure soit moins bien étudiée; mais quel

(8) Salisb. l. c., pl. 19, f. 9. *a. a.*
(9) *Ibid.*, f. 1—5.
(10) Hedw. Theor. fr. emend., pl. 9, f. 9—18.

Digitized by Google

est le rôle des coques qu'on observe dans les lycopodes qui composent les sections dites *plananthes*, *lycopodium* et *psilotum* par Beauvois ; c'est-à-dire dans toutes les lycopodiacées où l'on ne connaît qu'une seule classe d'organes. Beauvois les considère toujours comme mâles, et regarde les femelles comme inconnues. Linné regardait aussi la poussière de ces coques comme analogue au pollen, à cause de sa nature inflammable. Cette opinion semblerait confirmée par l'extrême analogie que l'on observe entre les coques bivalves de la section des plananthes (11), comparées avec celles des sélaginelles, que l'analogie nous force à reconnaître pour mâles; l'opinion contraire a été soutenue par Hedwig; mais pour l'étayer il a été obligé d'admettre pour les organes mâles de ces plantes des espèces de bourgeons foliacés, qui ne ressemblent à aucune fleur mâle connue. J'admets donc avec peu de doute que les coques bivalves des plananthes et des lycopodes de Beauvois sont des organes mâles dont nous ne connaissons pas les femelles; mais je suis beaucoup plus incertain sur la nature des coques à trois valves du *psilotum*, quoique les globules qui y sont contenus paraissent renfermer plutôt une fovilla qu'un embryon.

J'ai retrouvé deux organes analogues à ceux des lycopodes dans le genre isoëtès (12), qu'on pourrait définir par le nom de *lycopode aquatique*. Ayant eu occasion, pendant mon séjour à Montpellier, d'observer cette plante vivante, j'en donne ci-joint, pl. 56 et 57, une figure assez complète. Les feuilles naissent d'une espèce de tige

(11) Voy. Hedw. Theor., pl. 9, f. 7 et 17.
(12) DC., Fl. fr., éd. 3, v. 2, p. 576.

Digitized by Google

charnue et souterraine, un peu analogue à celle des plantes bulbeuses. Chacune d'elles porte à son aisselle un organe fructificateur ou une fleur qui lui est adhérente; dans celles du bord, ou celles qu'on peut considérer comme les inférieures (13), on trouve un corps membraneux indéhiscent, abrité par une petite lame foliacée, surmonté par un filet, divisé à l'intérieur en trois compartimens par de petites colonnes transversales et renfermant une cinquantaine environ de globules sphériques, marqués à leur base de trois côtes saillantes, comme les graines du *lycopodium denticulatum.* A l'aisselle des feuilles centrales (14) on trouve d'autres corps très-semblables aux précédens, mais qui sont divisés à l'intérieur en compartimens plus nombreux, et qui renferment une poussière impalpable, d'abord blanche, puis noire.

Si j'avais pu faire germer l'une ou l'autre des deux poussières que je viens de décrire, l'histoire de l'isoëtès serait complètement éclaircie; mais ayant quitté Montpellier avant d'y être parvenu, je reste dans le doute sur la nature de ces deux organes. D'un côté, l'extrême similitude extérieure des globules à trois côtes, avec les corps que Brotero a vus germer, m'engage à les considérer comme des graines; mais je les ai toujours trouvés vides à l'époque de la maturité, ce qui semblerait indiquer qu'ils sont de nature mâle; de plus, la poussière des capsules centrales, qui devient brune et opaque à la maturité, semblerait mieux représenter des graines. J'engage les botanistes des pays où vit l'isoëtès et en particulier ceux

(13) Pl. 56, f. 2; pl. 57, fig. 6—14.
(14) *Ibid.*, et pl. 57, f. 15—24.

Digitized by Google

de Montpellier, à multiplier les essais pour faire germer l'une ou l'autre de ces deux poussières.

Gærtner (15), et quelques autres naturalistes, ont considéré les lycopodiacées comme dépourvues de sexe et douées de deux sortes de graines : c'est encore la germination qui doit confirmer ou détruire cette opinion peu vraisemblable, il est vrai, mais qui mérite d'être examinée, à raison de son illustre auteur, dont les botanistes ont l'habitude de respecter les opinions.

## ARTICLE VI.

### *Mousses.*

Les mousses sont plus éloignées des végétaux phanérogames que les familles précédentes, puisqu'elles manquent de vaisseaux et de stomates; elles offrent cependant des rapports assez curieux avec ces végétaux, par leurs organes fructificateurs; ceux-ci, graces à la laborieuse sagacité d'Hedwig, sont mieux connus que dans aucune autre famille de cryptogames. Cet habile observateur a tellement étendu le champ de nos connaissances à l'égard des mousses, que, négligeant les opinions anciennes, je me bornerai à exposer celles d'Hedwig, et à examiner seulement les objections et les doutes postérieurs aux travaux de ce savant.

Les organes fructificateurs des mousses sont renfermés dans des espèces de bourgeons situés tantôt au sommet des jets, tantôt latéralement, quelquefois à la base même

(15) De fruct. intr. 1, p. xxv.

Digitized by Google

de ces jets : ceux qui sont réellement terminaux paraissent quelquefois latéraux, à cause de l'alongement du jet qui s'opère après la fleuraison. Ces bourgeons, ou étoiles, ou capitules, car leur apparence peut leur faire donner ces divers noms, sont formés de feuilles embriquées sans ordre, et dont le nombre ne paraît pas déterminé. Cette enveloppe a reçu le nom de *perichœtium*, lorsqu'elle se trouve à la base des fruits pédicellés des mousses, ou, en d'autres termes, autour des organes femelles, et le nom de *périgone*, lorsqu'elle entoure les organes mâles. Ces deux termes, quoiqu'assez généralement admis, me paraissent reposer sur des idées peu exactes; en effet, il me paraît évident que ces feuilles constituent un même organe; et les cas assez fréquens où elles recouvrent à-la-fois des organes mâles et femelles, suffiraient pour le démontrer; il y a plus : quand il serait vrai que toujours les organes des deux sexes sont séparés, ce qui est faux, on ne serait pas plus autorisé à donner deux noms à leurs tégumens, qu'on n'a cru devoir le faire pour le calice ou l'involucre des deux sexes des phanérogames dioïques. Si l'on ne doit admettre qu'un seul nom pour des organes aussi évidemment identiques, celui de *perichœtium* doit être rejeté, puisqu'il fait évidemment allusion à l'existence des soies ou pédoncules des urnes, et serait faux pour le sexe mâle; celui de *périgone* est moins inexact, mais il offre encore une grave objection.

Ce terme, déjà admis pour les plantes phanérogames, suppose que le bourgeon floral des mousses est une fleur simple, et c'est en effet l'opinion d'Hedwig et de presque tous les muscologues. D'autres ont pensé, et Bridel, tout en admettant l'opinion d'Hedwig, paraît sentir le poids de

Digitized by Google

l'opinion contraire ; d'autres, dis-je, ont pensé que le bourgeon floral des mousses est un véritable capitule formé de plusieurs fleurs : je le comparerais volontiers à la structure de la fleur composée des euphorbes. Les feuilles qui entourent les organes génitaux me paraissent un véritable involucre à plusieurs folioles, et renfermant tantôt des fleurs mâles, tantôt des fleurs femelles, plus rarement les deux sexes réunis.

Les feuilles de l'involucre, ou les bractées des mousses, diffèrent des feuilles ordinaires à-peu-près comme les bractées des phanérogames, soit par leur grandeur, soit par leur forme, soit même par leur couleur ; souvent elles manquent de nervure moyenne, quand les autres feuilles en sont munies (1). Ailleurs, elles se prolongent en une longue soie qui manque aux feuilles ordinaires ; quelquefois celles des deux sexes (2), ou celles de rangs différens, sont un peu différentes entre elles ; mais ces folioles ne sont jamais verticillées comme dans les périgones ou les calices, et toujours embriquées comme dans les involucres.

Dans ces capitules, quel que soit le sexe des organes génitaux qu'ils renferment, on trouve des filets cloisonnés simples, et en nombre indéterminé. Hedwig leur a donné le nom de *paraphyses ;* ils sont le plus souvent cylindriques, et plus longs que les organes génitaux : on en trouve qui sont insensiblement épaissis vers le sommet (3), et d'autres abruptement dilatés en une massue ovoïde ou

(1) Hedw. Theor. emend., pl. 10, f. 6 ; pl. 11, f. 3.
(2) *Ibid.*, l. c., pl. 15, f. 4. *b.*
(3) *Ibid.*, pl. 10, f. 3, 4 ; pl. 11, f. 4 ; pl. 13, f. 4.

Digitized by Google

globuleuse (4). Ces paraphyses naissent d'ordinaire très-près de la base des organes génitaux. On les a comparés aux nectaires des fleurs, mais dans ce sens vague, donné jadis au mot nectaire, d'organe présent dans la fleur, et dont le rôle n'est pas connu, je serais tenté de les assimiler aux petites paillettes qu'on trouve dans les involucres des euphorbes, et de les regarder, ou comme des bractéoles, ou comme les rudimens d'une véritable périgone. Ces paraphyses persistent assez long-temps sans changer de forme, et sans émettre aucun produit. Leur rôle, dans l'acte de la fructification, est tout-à-fait inconnu.

Les organes mâles des mousses se trouvent mêlés entre les paraphyses en nombre indéterminé; ils composent en entier les capitules mâles des espèces dioïques ou monoïques, et entourent les organes femelles dans les capitules hermaphrodites. Chacun d'eux se compose d'un filet très-court, et quelquefois à-peine visible, et d'une bourse ou anthère ovoïde ou oblongue : cette bourse n'offre aucune trace de suture, et son intérieur est à une seule loge; le sommet présente un point glanduleux, par lequel, à la maturité, la loge s'ouvre, et l'on en voit jaillir, par jets d'ordinaire intermittens (5), un liquide visqueux. Peut-être ce liquide représente-t-il la fovilla contenue dans les graines du pollen? peut-être les globules polliniques sont-ils ici comme noyés dans un liquide particulier? Ce liquide, aussi bien que l'ensemble des organes mâles, est d'une couleur verdâtre; après sa sortie, la bourse à demi-desséchée prend une teinte jaunâtre ou roussâtre, et l'organisation

(4) Hedw. l. c., pl. 11, f. 9, 10.
(5) *Ibid.*, pl. 10, f. 7 *d*; pl. 11, f. 6.

cellulaire y est visible au microscope, sous la forme de réseau (6). Dans un petit nombre de mousses, telles, par exemple, que le *sphagnum palustre*, l'anthère est grosse, ovoïde, et portée sur un filet assez long (7).

Les organes femelles des mousses considérés à l'époque de la fleuraison, composent entièrement certains capitules dits fleurs femelles, et se trouvent vers le centre de ceux dits fleurs hermaphrodites. Dans l'un et l'autre cas, leur nombre est variable de 3 à 4 jusqu'à 8 ou 10; mais quel que soit ce nombre, il n'y a presque jamais qu'un de ces organes qui parvienne à l'état de fruit (8); les autres avortent, et sont déjetés latéralement sous forme d'écailles entremêlées avec les paraphyses.

Chaque organe est sessile ou presque sessile. A l'époque de la fleuraison, on y distingue un ovaire ordinairement ovoïde et d'un rouge brun, un style filiforme et de même couleur, et un stigmate un peu évasé, et béant à l'époque de la fécondation. Tout cet appareil est enveloppé par un tégument membraneux qui, après la fleuraison, est soulevé par l'alongement du pédicelle du fruit, se rompt par la base, et a reçu le nom de *coiffe* (calyptra), à cause de l'apparence qu'il prend à cette époque. Hedwig considère la coiffe comme la corolle des mousses; et cette comparaison est soutenable, pourvu qu'on ne la considère que comme une manière abrégée d'indiquer que c'est un tégument intime de la fleur; mais dans l'opinion où était cet auteur que le capitule des mousses est une fleur

(6) Hedw. l. c., pl. 11, f. 10; pl. 13, f. 4.
(7) *Ibid.*, pl. 14.
(8) *Ibid.*, pl. 13, f. 3.

simple, ce terme de corolle était contradictoire avec sa propre théorie; car chaque organe femelle a sa coiffe propre; et dans ce qu'il appelait les fleurs hermaphrodites, il fallait dire que la corolle était située en-dedans des étamines. Ces difficultés n'existent point lorsqu'on considère les capitules des mousses comme des fleurs aggrégées. La coiffe est le tégument de chacune des fleurs femelles, et pourrait être assimilée ou au périgone des fleurs monochlamydées, ou à l'urcéole des carex, qui entoure immédiatement l'ovaire. Mais toutes ces analogies sont trop douteuses pour s'y arrêter; et autant il est convenable de prendre le nom général de l'organe quand l'identité est bien démontrée, autant il convient de garder les noms particuliers, lorsque leur relation anatomique avec les autres organes reste douteuse; c'est d'après ces motifs que je pense plus convenable de conserver dès sa jeunesse au tégument dont nous parlons le nom de coiffe, que tous les botanistes lui donnent, quand son développement est plus avancé.

Après la fleuraison, la coiffe, soulevée, comme je l'ai dit plus haut, par l'alongement du pédicelle, se rompt en travers, près de sa base; quelquefois, comme dans le *sphagnum palustre* (9), la partie inférieure de la coiffe, persiste à la base du fruit, sous la forme d'une petite coupe; le plus souvent cette base n'est pas visible, et la coiffe reste placée comme un éteignoir au sommet du fruit, et tombe à l'approche de la maturité. Tantôt le grossissement du fruit la force à se rompre latéralement, tantôt le pédicelle se courbe au sommet, de manière que le fruit est

(9) Hedw. l. c., pl. 15, f. 2. c c.

Digitized by Google

pendant, et que la coiffe tombe d'elle-même. Cette coiffe est toujours à cette époque membraneuse et demi-desséchée, ce qui tient à ce qu'elle n'a plus de communication organique avec la plante; elle est presque toujours lisse; quelquefois elle porte des poils qui paraissent être les débris des paraphyses soudés avec elle; ces poils sont dirigés du côté supérieur dans l'*oligotrichum*. et l'*orthotrichum* (10) dirigés du côté inférieur dans le *polytrichum* (11).

Le pédicelle, qui était si court à l'époque de la fleuraison, qu'on pouvait à-peine le distinguer, s'alonge pendant la maturité, au point d'acquérir une dimension souvent plus longue que la tige : c'est un véritable thécaphore; il est grêle, simple, cylindrique, de consistance ferme, et composé de tissu cellulaire serré et alongé; on lui donne le nom de *pédicelle* ou de *soie* (seta).

L'*urne* (theca) qui termine le pédicelle, est le véritable péricarpe; sa forme est le plus souvent ovoïde, quelquefois ou amincie, ou renflée à la base, ou un peu bossue latéralement. Elle s'ouvre à sa maturité par une véritable déhiscence circulaire qui a lieu près de son sommet; la partie supérieure, qui ressemble à un couvercle de marmite, a reçu le nom d'*opercule* (operculum); il est un peu aplati sur les bords, et relevé en cône vers le centre.

Après la chute de l'opercule, on voit que le bord interne de l'urne est muni d'une ou deux membranes terminées en dents régulières; ces membranes portent le nom de *péristome* (peristoma), parce qu'elles entourent

(10) Hedw. fund. 1, pl. 16, 17.
(11) Hedw. spec. musc., pl. 21, fund. musc. 1, pl. 7, 9, 11, etc.

en effet l'ouverture de l'urne. Le péristome, lorsqu'il n'y en a qu'un, ou le péristome extérieur, lorsqu'il y en a deux, est très-remarquable par ses diversités de forme et par leur régularité; dans un petit nombre de cas, il ne porte point de dents, par exemple dans le *gymnostomum* (12); le plus souvent il est bordé de dents ou de cils; et ces dents sont toujours égales entre elles et au nombre de quatre, ou de l'un de ses multiples, quatre dans le *tetraphis* (13), huit dans le *splachnum* (14), seize dans le *grimmia* (15), trente-deux, quarante-huit, ou soixante-quatre dans divers polytrics. Dans plusieurs cas, chaque dent est à moitié divisée par une fissure, comme dans les *dicranum* (16); et dans les cas même où la fissure n'a pas lieu, on en aperçoit les traces sous la forme de stries ou de raies longitudinales. On pourrait croire que le nombre des dents est peut-être assez grand dans l'état normal, et qu'elles se présentent soudées deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, etc., d'où résulterait tous les nombres apparens inférieurs. Le péristome interne n'existe que dans une partie des mousses; il est plus membraneux: son bord est divisé en huit, seize ou trente-deux dents; celles-ci sont plus souvent inégales et irrégulières que celles du péristome externe.

Dans quelques genres, tels que le polytric (17), les

(12) Hedw. spec., pl. 1—4.
(13) *Ibid.*, pl. 7.
(14) *Id.* fund., pl. 14.
(15) *Id.* stirp. crypt., pl. 38.
(16) *Id.*, pl. 1, 26, etc.
(17) *Id.* fund. 1, pl. 7, 9, 11, 13.

Digitized by Google

sommités des dents du péristome sont toutes soudées à une membrane transversale tendue comme la peau d'une caisse de tambour sur l'entrée de l'urne : cette membrane porte le nom d'*épiphragme ;* lorsqu'elle existe, les graines ne peuvent sortir qu'entre les dents du péristome. Dans presque tous les autres genres, ces dents sont libres et douées d'un mouvement hygroscopique très-prononcé; elles se courbent en-dedans lorsqu'elles sont humectées, et en-dehors lorsqu'elles sont sèches; au moyen de ce mouvement, elles servent, soit à soulever l'opercule, soit à faciliter la dispersion des graines.

Le centre de l'urne est occupé par un axe vertical appelé *columelle*, qui part de la base, et va atteindre la sommité de l'opercule auquel il porte probablement la nourriture; cette columelle est tantôt cylindrique, tantôt un peu renflée dans le milieu. Sa sommité s'oblitère à l'époque de la chute de l'opercule.

Les graines ou spores sont très-nombreuses, attachées, selon Hedwig, aux parois de l'urne, et non à la columelle. Elles sont très-petites, rousses ou brunes à leur maturité, de forme globuleuse ou arrondie. Hedwig a vu germer celles de plusieurs espèces (18); d'après sa description, le tégument se rompt, et la jeune plantule présente à sa naissance un filet descendant, qu'on peut prendre pour une radicule et un corps cylindracé cloisonné, qui paraît être une sorte de cotylédon : il se développe ensuite des espèces de feuilles primordiales cylindracées et ramifiées, dont le nombre est indéterminé; ces feuilles durent fort tard dans certaines espèces, telles que le *phascum confer-*

(18) Hedw. l. c., pl. 16, f. 9, 10.

Digitized by Google

*voïdes*, où elles se présentent en effet sous la forme de brins qui ne ressemblent pas mal à des conferves cloisonnées. M. Drummond (19), qui a observé depuis Hedwig la germination des mousses, assure que ces filets confervoïdes pénètrent en terre, et forment les racines.

Cette théorie de la reproduction des mousses que je viens d'exposer d'après Hedwig, quoiqu'universellement admise aujourd'hui, ne l'a pas été sans contradiction : les uns ont commencé à nier les faits sur lesquels on est maintenant le plus d'accord; d'autres, en admettant la structure des organes, ont nié leur emploi, plus ce me semble d'après des opinions générales sur l'absence des sexes dans les cryptogames que d'après l'examen réel des faits. La principale objection positive a été, qu'il est difficile de concevoir comment la fleur femelle, revêtue de sa coiffe, peut être atteinte par la matière émise par les anthères et surtout dans les capitules dioïques; mais rien n'empêche d'admettre, et plusieurs ont dit avoir vu, qu'à cette époque la coiffe est un peu béante au sommet, ou l'on peut croire au-moins qu'elle a quelque communication directe avec le stigmate. On a dit encore que le mode de fécondation décrit ci-dessus était impossible dans les mousses aquatiques; mais Hedwig a fait remarquer que lorsqu'elles fleurissent, ce qui est assez rare, les sommités s'élèvent à cette époque au-dessus de l'eau.

M. de Beauvois a soutenu que toute la reproduction des mousses s'exécutait dans l'urne seule, se fondant en partie sur le très-petit nombre de mousses chez lesquelles on n'a pas encore aperçu les organes mâles. Il pensait que

(19) Trans. Lin. soc. Lond. 13, p. 24.

Digitized by Google

les graines d'Hedwig étaient le pollen, et que les vraies graines étaient renfermées dans la columelle. On a objecté à cette théorie l'improbabilité de trouver le pollen à la même époque que les graines mûres, si parfaitement semblable à elles pour la forme et la grandeur et en quantité si immense; on a surtout répondu par la germination de ces prétendus grains de pollen. Enfin M. Robert Brown paraît avoir trouvé la cause de l'illusion de M. de Beauvois; lorsqu'on coupe l'urne en travers, le scalpel entraîne avec lui quelques graines dans la columelle, et ce sont elles qu'on y avait cru logées; mais lorsqu'on coupe la columelle, ou en long ou après l'avoir complètement isolée, on n'y trouve plus que du tissu cellulaire dépourvu de graines.

Outre la reproduction sexuelle que nous venons de décrire, les mousses se propagent encore par des jets qui naissent des troncs, s'enracinent, et finissent par former des individus isolés. Ce mode de propagation est assez commun dans les mousses aquatiques, ou celles des lieux très-humides qui fleurissent rarement.

## ARTICLE VII.

### *Hépatiques.*

La famille des hépatiques, quoique bien naturelle, présente des formes trop disparates pour qu'il soit commode de la décrire d'une manière collective; il sera plus clair de parler successivement du petit nombre de genres qui la composent, en commençant par ceux qui ont le plus de rapports avec les mousses.

Les jongermannes, qui forment le genre le plus nombreux de cette famille, ont été malheureusement décrites par Linné, qui a désigné leur fruit sous le nom d'anthère,

Digitized by Google

et confondu sous le nom de fleurs femelles les vraies fleurs mâles et les gemmules. Schmidel a le premier (1) éclairçi ce sujet difficile; Hedwig (2) a confirmé et étendu ses observations, et M. Hooker (3) leur a donné un nouveau poids dans son excellente Monographie.

Les jongermannes sont toutes monoïques; les fleurs mâles (4) se présentent sous la forme d'anthères blanchâtres, solitaires, sessiles ou presque sessiles, ovales ou ovées, composées d'une membrane fine et réticulée, pleines de pollen, et situées le long des nervures des feuilles, ou plus rarement éparses sur le disque. Hooker les a fait connaître dans plus de quarante espèces de ce genre (5). Ces anthères sont ordinairement nues, quelquefois entourées par quelques feuilles analogues à un involucre ou à un périgone. Les fleurs femelles (6) naissent dans des situations très-diverses; elles sont presque toujours entourées par un périgone ou calyce foliacé ou membraneux, sessile sur la tige ou la feuille, et le plus souvent d'une seule pièce, tubuleux et un peu denté au sommet (7): cet organe ne manque que dans un très-petit nombre, telles que les *jungermannia concinnata* et *hookeri* (8); on le trouve

(1) Diss. de Jungermanniæ caractere, 1760.

(2) Theor. fruct. crypt. retf. 1797, p. 154—171.

(3) British Jungermanniæ. 1816, 1 vol. in-4.°, 83 planches.

(4) Hedw. Theor., pl. 17, f. *a*, pl. 22, f. 3; pl. 24, f. 2.

(5) Voy. Mon. des Jongerm. brit., pl. 5, 6, 7, 8, 12, 13, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 49, 51, 55, 57, 61, 63, 69, 70, 73, 75, 78, 81, 82.

(6) Voyez Hedw. Theor., pl. 17, 25, et toutes les pl. de Hooker brit. jung.

(7) Hook. l. c., pl. 4, 13, 18, 37, 47, 53, 57, 58, 61, 63, etc.

(8) *Ibid.*, pl 3 et 54.

Digitized by Google

double dans les *jungermannia lyellii* et *hibernica* (9). Chaque calice renferme de trois à quatre, jusqu'à dix pistils linéaires, très-semblables à ceux des mousses, et recouverts de même par une coiffe : celle-ci diffère de celle des mousses en ce qu'elle se rompt par le sommet; que par-conséquent elle n'est point soulevée avec le fruit, et forme une espèce de cupule membraneuse à la base du pédoncule, lequel, comme dans les mousses, est peu ou point visible à la fleuraison, et s'alonge beaucoup et très-rapidement à l'approche de la maturité; ce pédoncule est presque toujours de couleur blanchâtre, de consistance délicate, et formé de cellules très-alongées; l'urne ou capsule est globuleuse, brune, toujours dépourvue d'opercule, et ouverte à sa maturité en quatre (10) valves étalées; elle renferme un grand nombre de graines attachées à des filets ou lamelles linéaires, élastiques, très-hygroscopiques, roulés en hélice, et le plus souvent de couleur brune : on les nomme *élatères;* leur rôle parait être de servir à la dispersion des semences ; celles-ci sont sphériques, brunes, opaques. Hedwig a vu celles du *jungermannia epiphylla* (11) pousser à leur germination une radicule simple et se dilater en feuille par la partie supérieure.

Outre ces graines, les jongermannes ont encore presque toutes des sortes de gemmes où de bulbilles qui servent à les reproduire : il paraît même que les corps réunis en tête serrée au sommet des feuilles de quelques espèces,

(9) Hook., pl. 77, 78.

(10) Quelquefois en huit, d'après M. Weber. Hist. musc. hep. prod. Kil., 1815, p. 11.

(11) Hedw. Theor., pl. 25, f. 57.

Digitized by Google

telles que le *jungermannia nemorosa* (12), et qu'Hedwig a considérés comme des fleurs mâles, ne sont autre chose que des amas de bulbilles.

Les *marchantia* (13) ne diffèrent des jongermannes, quant à la fructification, que par les circonstances suivantes : 1.° les anthères, quoiqu'assez semblables pour leur forme à celles des jongermannes, sont réunies et comme régulièrement nichées dans un disque orbiculaire, à-peu-près plane, légèrement sinueux, et porté sur un long pédoncule (14); 2.° les fleurs femelles, organisées comme celles des jongermannes, sont sessiles à la face inférieure d'un disque étoilé et pédonculé, et dirigées en en-bas; les capsules ne s'ouvrent que par le sommet, en dents peu prononcées (15), et les élatères sont plus grêles; 3.° enfin les bulbilles sont plus fréquens, et réunis dans des espèces de cupules sessiles (16).

Dans les *anthoceros*, les organes mâles sont, selon Hedwig (17), des anthères ovoïdes, légèrement pédicellées, réunies trois ou quatre ensemble en points épars sur le disque de la feuille, d'abord cachées sous une pellicule qui se rompt, et forme autour d'eux une espèce de périgone. Les fleurs femelles (18) naissent aussi sur le disque de la feuille : elles se présentent d'abord sous la forme de cône, le percent par le sommet et en gardent les

(12) Hedw. Theor., pl. 17, f. 2, 3, 4, 5.
(13) Schmit delic. et anal., p. 41, pl. 9.
(14) Hedw. Theor., pl. 26, f. 2, et pl. 27, f. 5.
(15) *Ibid.*, pl. 2, 6, f. 5, 6, 7, pl. 28, f. 3—7.
(16) *Ibid.*, pl. 27, f. 1.
(17) *Ibid.*, pl. 29, f. 2—7.
(18) *Ibid.*, pl. 29, f. 2, 3, 8, 9, et pl. 30, f. 1—3.

Digitized by Google

débris à leur base, sous forme de gaîne; elles offrent ensuite une capsule alongée, bivalve, qui s'ouvre longitudinalement, et présente alors un fil isolé situé dans l'axe de ce fruit. Les graines sont sphériques, un peu hérissées, et munies de lames comprimées, qui paraissent jouer le rôle d'élatères.

Les *targionia* ne présentent qu'une capsule globuleuse entourée d'un périgone; les graines y sont dépourvues d'élatères. M. Sprengel (19) pense que les organes mâles sont des corpuscules épars sur la membrane située autour de la fleur femelle, et qui se flétrissent avant la maturité du fruit.

Enfin les *riccia* ne présentent pour fruit, selon Hedwig, que des espèces de capsules univalves enfoncées ou immergées dans la feuille, surmontées par un petit filet qui semble un style, et renfermant plusieurs ovules dépourvus d'élatères. Les organes mâles sont, selon le même auteur, de petits points blanchâtres, sessiles, épars sur la feuille, vers le bord de ses expansions (20). Mais le mode de reproduction de ces deux derniers genres mérite un nouvel examen, surtout en ce qui tient aux organes mâles.

Ici se termine la série des végétaux cryptogames où l'on peut reconnaître des sexes avec un certain degré de précision. Dans les familles suivantes, nous ne trouverons plus d'organes qu'on puisse, avec quelque vraisemblance, considérer comme des organes mâles, et si la fécondation y a lieu, il est probable que le fluide fécondateur y est renfermé

(19) Bull. philom., n.° 52, p. 27, pl. 2, f. 2.

(20) Hedw. Théor., pl. 31.

Digitized by Google

dans les mêmes cavités que les ovules, sans avoir d'appareil qui lui soit propre.

## ARTICLE VIII.

### *Lichens.*

Les lichens, considérés sous le rapport de la fructification, présentent tous des espèces de disques ou de tubercules qui ont reçu le nom commun d'*apothecia*, et auxquels on donne les noms de *scutelles*, de *lirelles*, etc., etc., etc., lorsqu'on veut désigner leurs formes particulières. Tous ces apothèques renferment à leur maturité un noyau qui paraît le véritable fruit, et dans lequel on trouve des corps ovoïdes ou globuleux, opaques, noirâtres, qui paraissent être les corpuscules reproducteurs (1); on ne les a cependant jamais vu germer, et ce n'est que par une analogie très-vraisemblable à-la-vérité, mais non par une observation directe, qu'on assimile ces corpuscules aux graines ou aux spores.

Une fois ce point admis presqu'universellement, on s'est demandé si ces corps avaient été fécondés, et si l'on pouvait attribuer le rôle d'organe mâle à quelque partie connue des lichens. Les uns ont pensé que certaines efflorescences farineuses qu'on observe dans diverses places des lichens étaient des amas de pollen; d'autres ont cru que des paquets presque globuleux, de matière pulvérulente, amassés à l'extrémité de certains lobes du thallus (2), remplissaient cette fonction. Quelques-uns l'ont attribuée à des espèces de cavités creusées dans le thallus (3), et où l'on dit avoir

(1) Hedw. Theor., pl. 32, f. 3—6.

(2) *Ibid.*, pl. 33, fig. 7, 8, 9.

(3) *Ibid.*, pl. 32, f. 1. *a*, pl. 33, f. 1.

trouvé une matière polliniforme. Aucune de ces opinions n'est fondée sur des preuves ou même des probabilités suffisantes, et l'on peut objecter contre toutes ces théories que le plus grand nombre des lichens manque de ces organes auxquels on voudrait attribuer une fonction aussi importante, et que, par-conséquent, il est plus probable que ces efflorescences, ces capitules ou ces verrues propres à certaines espèces, sont relatives à des usages moins généraux. M. Cassini a montré que les globules amassés vers les extrémités de la feuille de la *physcia tenella* étaient susceptibles de reproduire un nouvel individu (4); et il est vraisemblable qu'on doit les considérer comme des bulbilles, et que les globules analogues à ceux-ci dans d'autres espèces sont de la même nature.

Ceux qui, en reconnaissant la vérité de ces observations, persistent à admettre la fécondation dans les lichens, ont été réduits à supposer, ou que le pollen était produit par le bord même des scutelles, qui est ordinairement roulé en dedans à l'époque du premier développement de cet organe, qu'on doit supposer celui de la fleuraison; ou que la matière fécondante est renfermée dans les cavités du noyau avec les ovules. Il est évident que rien ne peut démontrer ni la vérité ni la fausseté de ces opinions, fondées, non sur l'observation, mais sur la théorie de l'analogie: si elles sont vraies, les corpuscules supposés reproducteurs des lichens, seraient de véritables graines.

D'autres ne voulant admettre que ce qu'il est possible de voir, et niant peut-être imprudemment l'existence de ce qui ne tombe pas sous les sens, ont prononcé sans hésiter

(4) Bull. philom. Mai 1820. Opusc. phyt. 2, p. 391.

Digitized by Google

que les lichens sont dépourvus d'organes mâles et de fécondation ; en conséquence les uns les ont nommés agames, d'autres anandres, ceux-ci inembryonés, ceux-là acotylédones; mais tous ont été évidemment guidés par une hypothèse, la non-existence de la fécondation. Si cette opinion est vraie, les corpuscules reproducteurs seraient de véritables bulbilles.

Comme je ne connais aucun motif pour rejeter ou pour appuyer l'une ou l'autre des deux théories que je viens d'indiquer, je persiste à penser que dans le doute, il convient de conserver à ces corpuscules un nom qui soit, si j'ose parler ainsi, totalement neutre; ceux de *spores* ou de *gongyles* ont été proposés dans ce but et me paraissent les plus philosophiques, car ils n'affirment rien au-delà de de ce qui paraît connu.

## ARTICLE IX.

### *Champignons.*

La vaste famille des champignons présente des formes si variées, que je sortirais complètement des bornes de cet ouvrage si je voulais tenter de les décrire : je laisserai donc absolument de côté, pour les renvoyer aux descriptions particulières des genres, les discussions sur les limites de la famille, celles relatives à sa division en tribus et en genres, et même les descriptions qui n'auraient pour résultats que de faire connaître des formes extraordinaires, sans pouvoir rien dire ni de leur rôle anatomique ni de leur fonction physiologique. Je me bornerai à dire que tous les champignons, en prenant ce terme dans le sens le plus étendu que les classificateurs lui aient assigné, offrent à leur maturité des corps globuleux, colorés, et

Digitized by Google

qu'on regarde comme des corpuscules reproducteurs, ou qu'en d'autres termes on désigne sous les noms de spores ou de gongyles. Ces spores sont placés très-diversement, dans diverses tribus : tantôt renfermés dans le corps même du champignon, comme dans les vesses-de-loup et les truffes; tantôt situés à la surface, comme dans les clavaires; tantôt entre les lamelles, comme dans les agarics ou dans les tubes des bolets, etc., etc. Ces corps sont considérés comme reproducteurs, quoiqu'on ne les ait jamais vu germer. On les observe dans deux états : tantôt, comme dans les agarics, ils paraissent sous la forme d'une poussière impalpable, qui se détache à la maturité de la membrane qui les produit et qu'on appelle *hymenium* : dans ce cas ils paraissent des spores nus (1); tantôt, comme dans les *sphæria*, on les voit encore renfermés (2) dans une enveloppe membraneuse qui est un *sporangium*, et qui se présente le plus souvent sous la forme d'un globule (3) ou d'un fuseau oblong. Dans les deux cas, les spores ou les sporanges peuvent être, tantôt à sec dans des cavités ou sur des surfaces non muqueuses, tantôt comme immergées dans des cavités ou sur des surfaces qui secrètent un mucus particulier; les sporanges, quand ils ne sont pas noyés dans un mucus, sont souvent adhérens à des filets cloisonnés (4).

Quant aux organes fécondateurs, le doute le plus absolu couvre encore leur existence. Bulliard a bien remarqué que dans quelques *sphæria* il existe, indépendamment des

(1) Hedw. Theor., pl. 40, f. 8.
(2) *Ibid.*, pl. 37, f. 7; pl. 38, f. 5 et 6.
(3) Voy. pl. 60, f. 1—6; fig. 4, 5 et 6.
(4) *Ibid.*, f. 1, 5 et 6.

Digitized by Google

sporanges dont nous venons de parler, une efflorescence blanche et fugace, qu'il a supposée analogue à un pollen (5). Hedwig a bien cru reconnaître, soit dans les loges des *sphæria*, soit sur le bord du chapeau des agarics, etc., des espèces de corps remplis de matière pulvérulente, et qu'il a cru être les organes mâles; mais aucune de ces assertions ne repose sur des observations assez positives ni étendues à un assez grand nombre d'espèces pour qu'il soit possible de leur accorder quelque confiance.

Dira-t-on que le fluide fécondateur est renfermé avec les spores dans les sporanges ou autour d'eux, dans les cavités quelconques qui les contiennent? Cela peut être; mais ceux qui l'affirment et ceux qui le nient n'en savent pas plus les uns que les autres. Il serait donc prématuré de donner actuellement la moindre importance à des théories qui ne reposent sur aucuns faits positifs. En attendant que ceux-ci soient connus, si jamais ils peuvent l'être, nous appellerons spores ou gongyles ces corpuscules fécondés ou non fécondés que nous supposons, par analogie, reproduire les champignons.

La multiplication pratique de l'*agaricus campestris*, qui s'exécute par le moyen des débris d'anciennes couches, ou de ce que les jardiniers nomment *blanc de champignons*, n'a point encore servi à éclaircir la théorie de la reproduction de ces plantes; en effet, dans cette opération grossière, on entasse pêle-mêle et les débris des racines et ceux des chapeaux des anciens champignons, et on peut au-moins aussi bien croire qu'il s'opère une reproduction par bouture qu'une véritable semaison : même en

(5) Bull., champ., pl. 468, f. 1. A.



Digitized by Google

Nous allons passer en revue ces divers groupes, sans prétendre, nous le répétons, donner ici une classification méthodique des algues.

Ceux qui désireront étudier ce sujet avec plus de détail, consulteront avec fruit les ouvrages de Muller, de Hedwig, et surtout ceux de Vaucher, de Bory-Saint-Vincent, d'Agardh, de Lymgbye et de Fries.

§ 1er. Characées.

Les characées, quoique composées du seul genre *chara*, présentent une organisation si remarquable, qu'on ne peut encore affirmer quelle est leur véritable place dans l'ordre naturel. J'ai parlé ailleurs (Liv. II, Chap. IV, art. 6) de la structure de leur tige; il me reste à faire connaître celle de leurs fleurs et de leurs fruits. Schmiedel (1), Hedwig (2), Martius (3) et Vaucher (4) les ont bien fait connaître, et, quoique différant d'opinion en quelques points, ils s'écartent fort peu les uns des autres sur les faits.

Sur le côté le plus intérieur des rameaux verticillés des *chara*, on voit naître à chaque nœud deux petits corps qui paraissent être les organes sexuels; l'un de ces corps, situé un peu au-dessous et latéralement, paraît l'appareil mâle, car il disparaît de bonne heure; l'autre, entouré à sa base de trois à quatre petits rameaux, paraît l'organe femelle, car il persiste assez long-temps après l'autre, et reproduit un nouvel individu.

(1) Schmiedel icon. et anal. part. 1, p. 53, t. 14.

(2) Theor. gener. emend., p. 208, pl. 34 et 35.

(3) Uber den bau und die natur der charen. acad. wiss. zu mün chore 1815. mit kupf. 2.

(4) Mém. sur les charagnes dans les mém. de la soc. de Genève. vol. I (1821), p. 170, avec 1 pl.



Digitized by Google

L'appareil mâle ou l'anthère est un disque rouge, réticulé, bordé d'une membrane blanche, transparente, formée de cellules dont les cloisons sont distinctes. Lorsqu'on coupe ce corps en travers, on le voit rempli : 1.° de filets cloisonnés et transparens, que Vaucher considère comme analogues aux corps adducteurs des mousses; 2.° de corpuscules ovoïdes remplis de la matière rouge qui colore le disque : cette matière en sort lorsqu'on presse la membrane qui la contient et s'étend sur l'eau. Hedwig et Vaucher considèrent ces corps comme les grains du pollen, et la matière qu'ils renferment comme la *fovilla*.

Les objections faites contre cette opinion, sont : 1.° qu'on n'a point encore vu l'anthère s'ouvrir pour donner passage aux globules; mais Hedwig répond que cette sortie, ou du-moins celle de la *fovilla*, peut avoir lieu par des pores imperceptibles; 2.° que cette fleuraison ayant lieu dans l'eau, on ne conçoit pas comment la *fovilla* arrive à l'organe femelle: mais M. Vaucher explique cette anomalie par la nature de cette *fovilla*, qui est résineuse et non miscible à l'eau.

D'autres ont pensé : les uns, que cet appareil ou disque rouge était une espèce de vessie natatoire; les autres, qu'elle est un appareil renfermant un genre particulier de semences; mais la fugacité de cet organe, son apparition au moment où l'autre appareil se développe, ont engagé presque tous les naturalistes à regarder le disque rouge comme une véritable anthère, dans laquelle il resterait à découvrir la manière dont la *fovilla* peut s'échapper.

L'appareil femelle se compose : 1.° de trois à quatre rameaux très-courts qui l'entourent à sa base et lui forment comme une espèce d'involucre; 2.° d'un corps ovoïde

Digitized by Google

marqué de cinq à six stries disposées en spirales régulières, renfermant un noyau vert et opaque, et surmonté de cinq à six lobes, dont chacun est situé au sommet d'une des stries. M. Vaucher considère ces lobes comme des stigmates. Hedwig les regarde comme les prolongemens d'un calice adhérent, et dit avoir remarqué vers leur centre un point saillant, qu'il considère comme le vrai stigmate. Cette dernière opinion me paraît plus vraisemblable, en ce qu'elle s'accorde, d'un côté avec la position des stries, de l'autre avec l'unité du noyau central.

Celui-ci est rempli d'une multitude de petits globules de grandeur différente, qu'Hedwig et Martius considèrent comme des spores ou des graines, mais que Vaucher nie être des graines, sans rien affirmer sur leur nature.

Cet observateur a vu et m'a fait voir que, lorsqu'on met dans l'eau l'appareil entier que nous venons de décrire, il s'ouvre à son sommet en cinq dents, et qu'il en sort un filet cylindrique qui est la tige d'un nouvel individu, et de la base duquel se prolonge une radicule entourée de petites fibrilles radicales (5); il n'est donc pas douteux que le noyau central de cet appareil ne soit un corps reproducteur. Mais est-ce un fruit monosperme, comme Vaucher semble le croire? est-ce un fruit qui renfermerait plusieurs graines, dont une seulement se développerait à la germination? C'est ce qui reste à éclaircir par de nouvelles observations.

§ 2. Thalassiophytes.

Je désigne, avec Lamouroux, sous le nom de thalassiophytes toutes les algues marines décrites sous les noms de

(5) Voy. Mém. de la soc. de Genève, p. 179, pl. 1, fig. 1—3.

Digitized by Google

*fucus*, de *ceramium* et d'*ulva*, et qui sont habitantes de la mer. Pour faire comprendre leur système reproducteur, je prendrai quelques exemples choisis dans divers groupes.

Le *fucus vesiculosus* (1) présente, à l'extrémité de ses ramifications, des espèces de renflemens ovoïdes; ce ne sont point des tubercules saillans, mais de simples dilatations du tissu : la superficie de cette partie ainsi dilatée, offre des espèces de pores ronds, disposés avec quelque régularité. Lorsqu'à l'époque de la fructification on coupe cette partie dilatée de la fronde, on voit qu'elle est formée à l'intérieur d'un tissu cellulaire très-gonflé par un mucus aqueux fort abondant, et d'une consistance différente du suc du reste de la plante. Sous chacun des pores de la surface, on trouve une masse arrondie (2) qui semble formée de filets cloisonnés, transparens (3) et entrecroisés les uns dans les autres, comme une espèce de feutre grossier : ces masses, vues à l'œil simple, ne ressemblent pas mal, en miniature, à la coque hérissée d'une châtaigne. Si on les coupe en travers, on trouve dans leur intérieur un grand nombre de corps ovoïdes (4), membraneux, qui, à la maturité, paraissent isolés du reste du tissu, et destinés à sortir d'eux-mêmes hors de la coque par les pores de la surface. Ces corps ovoïdes, placés sous le microscope, paraissent ponctués, et cette apparence est due à ce qu'ils renferment un grand nombre de petits globules; plusieurs fois, en observant cette plante fraîche (5) sous le micros-

(1) Stackh. ner brit., pl. 2, 6. Lyngb. hydr. dan., pl. 1, f. 1.
(2) Voy. pl. 2, f. 5. *c*.
(3) *Ibid.*, f. 5. *f*.
(4) *Ibid.*, f. 5. *g*.
(5) *Ibid*, f. 5. *h*, *i*.

Digitized by Google

cope, j'ai vu ces sporanges s'ouvrir par une de leurs extrémités : il en sort un mucus visqueux plus pesant que l'eau, qui tombe au fond du porte-objet, et entraîne avec lui les grains qui y sont noyés, et qui, à cause de leur opacité, étaient visibles dans le sporange avant son ouverture. Il a été évident pour moi, dès 1805, époque où j'ai présenté mes observations à l'Institut (6), que ces grains étaient des spores ou des graines; et il me paraît hors de doute que les jeunes plantes de ce fucus, dont M. Martius a fait connaître le développement (7), provenaient de ces grains, quoiqu'il ne les distingue pas clairement des sporanges ovoïdes qui les renferment.

Mais ces grains reproducteurs ont-ils été fécondés? Cette question est encore très-obscure. Réaumur a pris pour les étamines des fucus certains filets (8) cloisonnés, diaphanes, qui naissent par petites houpes sur les *fucus serratus, vesiculosus*, etc.; mais ces filets me paraissent de simples productions analogues à des poils; en effet, 1.° leur texture n'annonce rien qui rappelle la structure d'une anthère, et l'on n'y aperçoit ni pollen ni fovilla; 2.° on ne les trouve que sur un petit nombre d'espèces, et 3.° dans celles même qui en sont douées, ils sont épars sur la surface presqu'entière et durent pendant toute l'année, deux cir-

(6) Ce mémoire n'a jamais été imprimé, parce que j'avais toujours espéré le compléter, en allant de nouveau séjourner quelques mois sur les côtes de l'Océan ; mais j'en ai inséré quelques résultats très-abrégés dans les descriptions de la Flore française, et l'Institut avait ordonné son impression dans les mémoires des savans étrangers.

(7) De Fuci vesiculosi ortu, 1815, pl. 1, f. 1—10.

(8) Voy. pl. 60, f. 5. *d.*

Digitized by Google

constances qui ne sont pas compatibles avec l'idée de les considérer comme des étamines. Corréa a présenté (9) une opinion beaucoup plus vraisemblable, en admettant que la fécondation de ces plantes est opérée par le mucus visqueux qui entoure les masses hérissées; mais cette opinion est peut-être impossible à démontrer d'une manière directe.

Quoi qu'il en soit, tous les fucus dont la fronde se dilate à l'époque de la fructification, rentrent avec de légères nuances dans la description que je viens de donner. La germination d'une autre des espèces de ce groupe, le *fucus canaliculatus*, a été observée par Stackhouse (10), mais sans désigner formellement le corps dont il a vu le développement.

Il est un autre ordre de fucus dans lesquels il naît, à l'époque de la fructification, des tubercules latéraux : ces tubercules se percent à leur sommet par un pore arrondi, et j'ai vu, dans le *fucus confervoides* observé frais, les sporanges sortir par jets intermittens hors de ce pore; ces sporanges ne diffèrent nullement de ceux du *fucus vesiculosus*; mais on ne trouve dans le tubercule où ils sont nichés rien qui rappelle ni les masses hérissées ni même le mucus visqueux dont j'ai parlé plus haut. C'est là ma principale objection contre la théorie de Corréa; et si l'on voulait absolument admettre un liquide fécondateur, il faudrait dire que c'est celui qui se trouve avec les spores dans les sporanges; car c'est le seul qu'on observe dans toutes les thalassiophytes. Le *fucus pinnatifidus* ne diffère

(9) Trans. Lin. soc. Lond.
(10) Nereïs brit. app., pl. E. n.° 4.

de ceux que je viens de mentionner qu'en ce que les sporanges sont pyriformes au-lieu d'être ovoïdes. La fructification des *ceramium* offre peu de différence d'avec celle des fucus à tubercules latéraux; mais je ne l'ai pas assez étudiée pour oser la décrire. Quant aux ulves marines, elles ne m'ont paru différer des fucus qu'en ce que leurs sporanges, qui sont ovoïdes et parfaitement semblables à ceux des *fucus vesiculosus* et *confervoides*, naissent par paquets dans le tissu de la fronde (11), et que celle-ci n'étant point percée, ils ne peuvent en sortir que par la destruction même du tissu : c'est ainsi que se forment les trous assez réguliers qu'on observe fréquemment dans les vieilles espèces d'*ulva* (12).

Il résulte de ces descriptions que toutes les thalassiophytes présentent des spores enfermés dans un sporange membraneux; qu'elles y sont noyées dans un liquide visqueux qui, à la maturité, les entraîne au fond de l'eau, et sert probablement à les fixer aux rochers. A leur germination, ces spores se développent en formant une petite coupe plus ou moins régulière qui disparaît dans la plupart, mais qu'on retrouve, par exemple, dans le *fucus loreus* (13), à un âge avancé. Les sporanges sont réunis plusieurs ensemble ou nichés dans le tissu de la feuille, comme chez les *ulva* et chez certains fucus, où dans des tubercules latéraux, comme dans les autres fucus et les *ceramium;* ils sortent, ou par la destruction du tissu (*ulva*), ou par des pores réguliers et préparés d'avance (*fucus*).

(11) Lyngb. hydr. dan., pl. 6, f. A. 2.
(12) Gmel. hist. fuc., pl. 32, 33.
(13) Lyngb. hydr. dan., pl. 12. A.

Dans toutes ces plantes, il arrive fréquemment que les spores germent dans les sporanges ou dans les cavités qui renferment les sporanges; et l'on distingue assez bien, même à la vue simple, ces développemens des thalassiophytes vivipares (14) comparés à leurs ramifications ordinaires.

§ 3. Conferves.

Les conferves, et je prends ici ce terme dans le sens sous lequel M. Vaucher l'a employé, habitent toutes dans l'eau douce. Malgré leurs ressemblances extérieures, elles présentent beaucoup de diversités dans leur reproduction. Je vais les indiquer rapidement, en prenant pour guide l'excellent ouvrage de M. Vaucher (1), qui le premier a fait connaître les divers modes de la reproduction de ces êtres singuliers. Il est impossible de leur assigner de caractères généraux, et nous ne pouvons les décrire, qu'en suivant successivement les principales formes de ce groupe.

Les vaucheries (2), ou ectospermes de Vaucher,

(14) Lyngb hydr. dan., pl. 3, f. B.

(1) Histoire des conferves d'eau douce, 1 vol. in-4°. Genève, 1803.

(2) M. Vaucher avait primitivement (Journ. de Physique, 1801) établi ses groupes, sans leur donner de nom : appelé à les mentionner comme genres, en 1802 (bull. philom.), j'ai donné le nom de *vaucheria* à celui dans lequel il avait, pour la première fois, découvert les graines. L'année suivante, M. Vaucher, en publiant son grand ouvrage, crut devoir, par modestie sans doute, désigner ce genre sous le nom d'*ectosperma*; les auteurs subséquens ont tous conservé le nom primitif qui rappelle celui de l'inventeur. Quelques-uns (Nees act. nat. cur. 1823) ayant divisé le genre en deux, ont donné à l'un le nom de *vaucheria*, à l'autre celui d'*ectosperma*.

Digitized by Google

offrent, à l'époque de leur fructification, des tubercules sessiles pédicellés, tantôt solitaires, tantôt géminés, quelquefois réunis plusieurs ensemble sur un pédoncule. Ces corps se séparent naturellement de la plante, et M. Vaucher(3) les a vus germer : à cette époque, ils poussent ordinairement un filet vert, et semblable à la plante qui leur a donné naissance; plus rarement un autre filet naît au côté opposé. On ne voit point le corps s'ouvrir pour donner naissance à ces filets; de sorte qu'on peut aussi bien les considérer comme des bulbilles que comme des graines. M. Vaucher a encore observé, dans la plupart des espèces de ce genre, de petites massues (4) ou de petits crochets (5), desquels il a vu sortir une poussière fine et verdâtre : il les considère comme des organes males; mais il reconnaît qu'on ne peut avoir à ce sujet aucune preuve bien directe.

Les zygnèmes (6), ou conjuguées de Vaucher (7), présentent une organisation beaucoup plus compliquée; à l'époque de leur fructification, leurs filets se rapprochent deux à deux : il s'établit d'un filet à l'autre des

(3) Vauch. l. c., pl. 2 et 3, f. 4 et 8.
(4) *Ibid.*, pl. 3, f. 10.
(5) *Ibid.*, pl. 2, f. 2, 6, 7.
(6) J'avais, dans la Flore française, conservé à ce genre le nom de *conferva*, parce qu'il est le seul auquel ce nom, par son étymologie, soit applicable, et que le mot de *conjugata* étant adjectif, ne peut être un nom de genre; d'autres ont appliqué le nom de *conferva* à une partie des polyspermes de Vaucher : pour éviter toute ambiguité, je pense qu'il convient de laisser le nom de conferves à la tribu, et de donner aux conjuguées le nom de *zygnema*, proposé par M. Agardh.
(7) Hist. conf., pl. 4—8.

Digitized by Google

espèces de tubercules creux, qui forment des passages transversaux. Une matière fine de couleur verte, disposée en étoile, en spirale, ou en masse, passe des cellules de l'un des filets dans celles de l'autre : on voit alors ou cette matière s'agglomérer dans chaque loge en globule, ou, ce qui est plus probable, un globule inaperçu auparavant, grossit à la suite de cette opération peut-être prolifique; ce globule se transforme en un corps ovoïde qui sort de la loge par la rupture de ses cloisons. Ce corps, observé avec soin par M. Vaucher (8), s'ouvre, à l'époque de la germination, en deux valves, et il en sort un filet déjà très-semblable à la plante qui lui a donné naissance. Au récit de ce phénomène remarquable, déjà observé par Muller (9) et Coquebert (10) dans quelques espèces, mais que M. Vaucher a étendu au genre entier et mieux analysé; au récit, dis-je, de ce singulier phénomène, il est difficile de ne pas croire que ces corps reproducteurs sont de véritables graines, et que la matière verte a joué le rôle de pollen; cet accouplement de deux filets est même si remarquable, que, bien qu'on n'ait pu observer encore dans ces êtres aucun mouvement, on serait facilement tenté de les placer dans le règne animal.

Les chantransies (11), ou polyspermes de Vaucher (12), présentent un troisième mode de fructification; les entre-

(8) Hist. conf., pl. 4, f. 5; pl. 6, f. 4.

(9) Nov. act. petropol. 1785, part. 3.

(10) Bull. philom., n.° 30.

(11) Je prends ce mot dans le même sens que je l'ai employé dans la Flore française, c'est-à-dire en considérant le *conferva fluviatilis* de Linné, comme type du genre.

(12) Hist. conf., pl. 10.

Digitized by Google

nœuds des ces conferves se renflent légèrement à l'époque de la fructification; et par la destruction du tissu, il sort de chacun d'eux une multitude de globules ovoïdes. M. Vaucher les a vu pousser ou par une de leurs extrémités, ou plus rarement par les deux (13), un filet cloisonné semblable à la plante-mère; quelquefois cette sorte de germination s'opère sans que les globules sortent de leur loge; et c'est ce qui me fait penser que les prolifères de Vaucher ne diffèrent pas essentiellement de ses polyspermes.

Ces trois modes de reproduction de conferves sont les seuls où l'on puisse reconnaître un appareil analogue à une véritable fructification. Dans les autres genres, on ne voit, ce me semble, qu'une simple division, mais qui se présente sous des formes très-variées, et que je ne ferai qu'indiquer.

Ainsi, dans l'hydrodyction (14), chaque filet partiel, qui forme un des côtés des aréoles pentagones dont le sac entier se compose; chaque filet partiel, dis-je, se sépare, se renfle, et forme un sac semblable à celui dont il faisait partie, sans qu'on puisse y distinguer rien qui puisse être assimilé à une graine.

Dans les batrachospermes (15), de petits bourgeons formés dès leur première apparition, comme les nœuds de la plante-mère, se détachent, se développent et reproduisent un nouvel individu d'une manière plus analogue à la reproduction par bulbille qu'à toute autre.

Dans les diatomes (16), le filet se rompt sans cesse en

(13) Voy. pl. 10, f. 3.
(14) Vauch., Hist. conf., pl. 9.
(15) *Ibid.*, pl. 11.
(16) Lyngb. hydr. dan., pl. 61, 62.

Digitized by Google

travers par des déhiscences rectilignes; et chaque fragment, qui d'abord semblait simple, apparaît double ou multiple, et se sous-divise de même par des ruptures transversales.

Les oscillatoires de Vaucher (17) ne diffèrent peut-être pas de ce mode de division, et comme elles offrent une sorte de mouvement qui paraît indépendant des causes externes, elles ont été placées par la plupart des naturalistes dans le règne animal. Nous touchons donc ici à la limite des deux règnes organisés, et nous n'y apercevons plus d'autre mode de reproduction qu'une simple division.

(17) Hist. conf., pl. 15.

Digitized by Google

# LIVRE IV.

## DES ORGANES ACCESSOIRES, *ou des Modifications des Organes fondamentaux qui les rendent propres à servir de moyens de protection pour les autres Organes, ou à remplir d'autres emplois accessoires.*

DANS le premier livre de cet Ouvrage, nous avons décrit les organes élémentaires communs à tous les végétaux, et qui forment leur tissu intime; dans le second, nous nous sommes occupés des organes fondamentaux des plantes, c'est-à-dire de ces organes qui constituent véritablement toute leur charpente, servent à leur nutrition, et pourraient suffire à leur vie entière, lors même que tous les autres n'existeraient pas. Dans le troisième livre, nous avons suivi les nombreuses modifications de ces organes fondamentaux en tant qu'ils se transforment en organes reproducteurs. Il nous reste maintenant à indiquer d'autres modifications des organes fondamentaux, soit de ceux destinés à la nutrition proprement dite, soit de ceux qui semblaient destinés à la reproduction : ces modifications ont pour résultats de les transformer en des

Digitized by Google

organes très-différens de ceux dont ils dérivent pour l'apparence et le rôle qu'ils jouent; ils deviennent, par ces transformations, aptes à des emplois nouveaux, qui se rapportent presque tous ou au soutien, ou à la défense, ou à la protection des organes essentiels destinés à nourrir l'individu, ou à le multiplier. C'est pour indiquer ce moindre degré d'importance, et ce rôle pour ainsi dire subalterne, que je donne collectivement à ces organes le nom d'*accessoires*. J'en ai déjà fait quelque légère mention, à l'occasion des organes dont ils dérivent; j'ai maintenant à les observer directement, soit quant à leur origine, soit quant à leur forme, soit quant à leur emploi. C'est sous ces divers points-de-vue que je parlerai des piquans, des vrilles et des diverses expansions foliacées, charnues, pétaloïdes ou écailleuses des plantes.

---

Digitized by Google

# CHAPITRE I^ER.

## *Des Piquans.*

JE désigne ici sous le nom général de *piquans* (arma) tous les organes ou parties d'organes qui dégénèrent en pointe dure et plus ou moins aiguë, et qui deviennent ainsi des espèces d'armes défensives pour les plantes qui en sont douées. On a coutume de distinguer parmi ces défenses végétales les épines et les aiguillons; mais cette distinction, comme je l'ai jadis fait remarquer (1), est moins facile qu'on ne l'avait cru d'abord. On a dit long-temps que les épines tenaient au bois et les aiguillons à l'écorce; mais, d'après cette définition, il aurait fallu admettre qu'il n'existait que l'un de ces organes dans les monocotylédones, où le bois et l'écorce ne peuvent se distinguer, et on aurait même été embarrassé de dire s'il appartenait aux épines ou aux aiguillons; dans les dicotylédones elles-mêmes on était bien incertain pour savoir à quelle classe on devait rapporter les piquans de plusieurs feuilles, et ceux qui naissent sur les organes de la fleur et du fruit.

Dans cet état de la science, j'ai fait remarquer que tous les organes des plantes étaient susceptibles de prendre à leur extrémité un dégré d'endurcissement qui les transforme en piquans, et il a été facile de voir que ceux qui,

(1) DC., Fl. fr., éd. 3, vol. I, p. 114.

jusqu'alors, avaient reçu le nom d'*aiguillons* (aculei), plutôt par quelqu'analogie vague que par suite d'une définition rigoureuse, étaient des organes de la nature des poils endurcis et accrus plus qu'à l'ordinaire, et que tous les autres organes transformés en piquans devaient être et avaient été en général considérés comme des *épines* (spinæ). Quelques exemples mettront ces principes hors de doute, et serviront en même-temps à faire connaître les variétés d'origine et de forme des épines et des aiguillons.

La circonstance qui produit le plus fréquemment des épines, c'est le défaut de développement des branches de certains arbres, qui s'endurcissent et se transforment par-là en pointes piquantes; ainsi, par exemple, les épines du prunier épineux si commun dans les haies, ne sont évidemment que des branches endurcies (2); en effet elles naissent de l'aisselle des feuilles comme les branches: elles portent souvent des feuilles; leur anatomie est absolument celle des rameaux; bien plus, lorsqu'un de ces pruniers se trouve placé dans un lieu très-aride, il a beaucoup d'épines ou, en d'autres termes, beaucoup de branches qui avortent; si, au contraire, on le place dans un terrain fertile, il perd, dit-on, ses épines, c'est-à-dire que toutes ses pousses, au-lieu d'avorter, se prolongent en véritables branches. C'est à cause de cette circonstance commune à plusieurs arbres et arbustes, et surtout à ceux de la famille des rosacées, que l'on a souvent observé que les végétaux épineux se dépouillent de leurs piquans par la culture; ainsi j'ai vu, dans le jardin de Genève, un néflier

(2) Duham., Phys. arb. 2, pl. 13, f. 127. Turp. Iconogr., pl. 4 *bis*, fig. 7. *a'*.

Digitized by Google

sauvage perdre en deux ans, par la culture, toutes les épines dont il était hérissé. Les épines des *gleditsia*, qui sont si énormes et si rameuses, celles des genets, des cytises et une foule d'autres, ne sont que des branches avortées et endurcies. On pourrait dire que ce sont des épines raméales.

Les pétioles des astragales adragans (3), de l'halimodendron (4), de l'ammodendron (5), offrent un phénomène analogue; ces pétioles s'endurcissent à la fin de la vie des folioles, et lorsque celles-ci sont tombées ou prêtes à tomber, ils se transforment en de véritables épines pétiolaires très-dures et très-aiguës : par la nature même de leur origine elles sont toujours simples; elles durent presqu'autant que la tige elle-même; car tous les pétioles qui ont cette tendance spinescente, sont continus et non articulés à leur base.

Les stipules de plusieurs plantes prennent un endurcissement tel, qu'elles se présentent sous l'apparence de véritables épines stipulaires : telles sont les épines des *pictetia* (6). Mais il faut faire attention que les coussinets ou les protubérances de la branche sur lesquelles les pétioles sont placés acquièrent quelquefois un développement latéral assez grand pour former de véritables épines, qu'on a souvent prises pour des épines stipulaires; on les distingue très-bien dans certaines espèces d'acacia, où elles coexistent avec les vraies stipules, par exemple, dans

(3) DC., Astrag. t. 31 à 37. Pall. Astr. t. 1, 2, etc.
(4) Pallas, Fl. ross. t. 33.
(5) *Id.* Astrag. *t.* 91.
(6) DC., Legum., pl. 47.

l'*acacia hæmatomma* (7); mais lorsque l'un des deux organes se rencontre seul, il est presque impossible d'affirmer si les épines situées d'un et d'autre côtés des feuilles sont des stipules endurcies ou des expansions latérales du coussinet. L'analogie avec les plantes voisines peut seule lever le doute.

Il arrive, dans un petit nombre de cas, que les folioles avortent en tout ou partie, et que le pétiole se change en épine; cette épine est simple quand toutes les folioles avortent, trifide quand les deux stipules adhérentes à la base du pétiole, ou les deux folioles inférieures réduites à leur nervure moyenne endurcie, forment les deux branches latérales de l'épine; quinquéfide quand les stipules et les folioles persistent à-la-fois. C'est de cette manière que paraissent se former les épines des diverses espèces de *berberis* ou épine-vinettes (8), qui ne sont évidemment autre chose que des feuilles réduites à leur moindre expression, et chez lesquelles les faisceaux de feuilles axillaires remplacent, quant à l'usage physiologique, les vraies feuilles transformées en épines.

La feuille elle-même peut se transformer en épine de deux manières : tantôt la feuille se trouve réduite à un pétiole foliacé, plus ou moins dilaté, et terminé en pointe épineuse, comme cela paraît avoir lieu dans le *littæa*, le *yucca*, etc.; tantôt le limbe lui-même se prolonge par son extrémité en épine, formée par le prolongement de la nervure moyenne, comme dans le *chuquiraga*. Ce que je viens de dire des feuilles est égale-

(7) DC., Legum., pl. 68.

(8) Duham. Phys. arb. 2, pl. 12, f. 124. Voyez aussi pl. 9, f. 1 de cet ouvrage.

Digitized by Google

ment vrai des folioles, dont la nervure moyenne se prolonge en épine, comme dans le genre *coulteria;* des lobes des feuilles dont les nervures se prolongent en épines, comme on le voit dans les chardons; et des dents épineuses, qui ne sont que des lobes plus petits que les précédens. Les pointes des feuilles des houx (9), etc., rentrent dans ces cas d'épines foliaires, mais celles des aloës et des agavés sont analogues aux épines latérales des pétioles.

Les feuilles, réduites à l'état d'écailles, d'involucres ou de bractées, présentent tous les mêmes phénomènes, et se rapprochent, pour la plupart, des pétioles dépourvus de limbe et prolongés en épines : c'est ce qu'on voit facilement en examinant les involucres des chardons et des autres composées épineuses.

Les pédoncules des fleurs peuvent, comme tous les autres organes de la plante, et notamment comme les branches dont ils ne diffèrent pas réellement, s'endurcir au point de former des épines; cet endurcissement a surtout lieu après la fleuraison, et se présente sous deux formes assez remarquables : tantôt les branches florales, plus ou moins rameuses, persistent après la chute des fleurs et des fruits, et forment des espèces d'épines ordinairement ramifiées et en apparence terminales, comme, par exemple, dans l'*alyssum spinosum*, le *mesembryanthemum spinosum*, etc.; tantôt l'axe de l'épi s'endurcit après la fleuraison et se termine, à l'époque de la maturité, en une pointe dure qui, dans certaines plantes, telles que le *trifolium subterraneum*, sert, par suite de la courbure du pédoncule, à pénétrer dans la terre pour y enfouir les graines.

(9) Duham. Phys. arb. 1, pl. 3, f. 113.

Digitized by Google

Quelquefois les pédicelles, lorsqu'ils ne portent pas de fleurs, se transforment en épines: c'est ce qui paraît avoir lieu dans le *nauclea* (10), etc.

Les parties mêmes de la fleur, quoique plus fugaces que les autres et ayant par-conséquent moins le temps de s'endurcir, ne laissent pas que de présenter des dégénérescences épineuses.

Ainsi, les sépales participent tellement à la nature des feuilles, qu'on les voit souvent, comme elles, se terminer en épines, par exemple, dans les *stachys*; les aigrettes épineuses de certaines composées rentrent dans cette classe.

Les pétales eux-mêmes, malgré leur mollesse habituelle et leur fugacité, se terminent quelquefois en pointes épineuses; tels sont ceux du *cuviera* (11).

Les étamines persistantes ou stériles de quelques byttnériacées acquièrent une consistance assez ferme pour pouvoir prendre le nom d'épines.

Les styles persistent souvent après la fleuraison, et forment au sommet des fruits des épines souvent très-dures et très-prolongées: telles sont, par exemple, les cornes épineuses des *martynia*.

Ainsi tous les organes des plantes, excepté les racines et les graines, sont susceptibles de s'endurcir ou de se prolonger en épines, de telle sorte qu'il est impossible de dire qu'une épine soit un organe proprement dit, mais qu'on doit la considérer comme un état particulier de végétation.

---

(10) Hayn. Term. bot., t. 29, f. 5.

(11) DC., Ann. mus. d'Hist. nat., v. 9, pl. 15.

Digitized by Google

Tous les piquans qui ne sont ni l'endurcissement ni le prolongement d'aucun des organes que j'ai mentionnés, portent génériquement le nom d'*aiguillons*, et peuvent être considérés comme des espèces de poils plus grands, plus forts, plus durs qu'à l'ordinaire; il est des cas où la transition des poils aux aiguillons est tellement insensible, qu'elle démontre l'identité de leur nature : ainsi, dans les houppes de poils qui naissent à l'aisselle des feuilles des *opuntia*, on en voit quelques-uns prendre plus de force qu'à l'ordinaire, et se transformer en aiguillons très-alongés et très-durs. Il en est à-peu-près de même des rosiers (12) : on voit souvent les poils glanduleux de leurs pédoncules et de leurs calices s'endurcir en de véritables aiguillons. Il est donc des cas où l'on ne peut guères douter que les aiguillons sont analogues aux poils, et semblent des poils endurcis. Je sais qu'on ne peut l'affirmer d'une manière générale, si ce n'est par voie d'analogie.

Quoi qu'il en soit, les aiguillons se distinguent des épines en ce qu'ils ne tiennent la place d'aucun des grands organes de la plante : on les trouve ordinairement le long des tiges, des branches, des pédoncules, des pétioles, des nervures des feuilles ou des calices ou même des pétales; mais ils ne terminent jamais les fibres ou les nervures, tandis que les épines, étant des endurcissemens d'organes, sont toujours placées à leur sommet. Ce caractère me paraît le plus sûr pour distinguer les aiguillons des épines, surtout dans la classe des monocotylédones.

De ce que les aiguillons remplacent les poils, et que les

(12) Duham Phys. arb. 2, pl. 13, f. 122.

Digitized by Google

épines remplacent tous les autres organes, il suit, comme conséquence, que les premiers sont superficiels, et que les seconds tiennent au tissu intime; ce qui rentre dans l'une des anciennes manières de considérer ces organes.

On a remarqué que la plupart des aiguillons des tiges ou des pétioles sont courbés, avec la pointe dirigée du côté inférieur, comme on le voit dans le rosier (13); mais cette règle ne doit pas être prise à la rigueur : il existe de véritables aiguillons parfaitement droits, par exemple, dans plusieurs mimosées.

Les piquans, quelle que soit leur origine, sont en général des armes défensives propres à certains végétaux, et qui servent à les protéger contre la morsure des grands animaux, et souvent même contre l'attaque de l'homme. Quelques-uns peuvent servir, ou à percer la terre, pour favoriser la semaison naturelle, comme je l'ai dit plus haut du trèfle souterrain, ou à accrocher les fruits ou les graines de certaines plantes à la laine des animaux, pour les transporter au lieu, comme on le voit pour les involucres de la Bardane, etc.

L'existence, et par-conséquent l'usage des piquans, est un fait entièrement propre à certaines espèces, quelquefois à certaines variétés, et ne se lie que très-légèrement à la symétrie générale des végétaux, et par-conséquent aux lois fondamentales de leur organisation; aussi on observe fréquemment, dans les mêmes familles et dans les mêmes genres, des espèces, les unes munies, les autres dépourvues de piquans.

Observons, en terminant ce chapitre, et cette remarque

(13) Duham. l. c., pl. 13, f. 121, 122.

Digitized by Google

sera également applicable au suivant, que l'analogie qu'on observe dans la manière dont les sépales, les pétales, les étamines et les carpelles peuvent, comme les vraies feuilles, se transformer en épines ou en vrilles, tend à confirmer l'identité d'origine de ces organes, telle que nous l'avons exposée au livre précédent.

---

Digitized by Google

# CHAPITRE II.

## *Des Vrilles.*

On désigne sous le nom de *vrilles* (cirrhi), des prolongemens mous, cylindriques, et susceptibles de se tortiller ou de s'enrouler autour des corps qu'ils rencontrent; ces vrilles se trouvent dans diverses places des plantes, et servent en général à soutenir et à cramponner celles qui ne peuvent pas le faire par elles-mêmes.

L'origine des vrilles est tout-à-fait analogue à celle des épines; ce ne sont point des organes proprement dits, mais des dégénérescences ou des modes de prolongement dont presque tous les organes sont susceptibles, et qui ne diffèrent des épines que par leur mollesse, leur flexibilité, et ordinairement leur plus grand alongement (1).

On désigne sous le nom de vrilles *pétiolaires*, celles qui sont produites par le prolongement sous forme de filets flexibles des pétioles communs; ce prolongement est fréquent dans les feuilles simplement aîlées des légumineuses viciées (2), et se retrouve, quoique plus rarement, dans les feuilles deux fois aîlées, par exemple chez les *entada* (3); dans ce dernier cas, c'est le pétiole commun

(1) DC., Fl. fr., éd. 3, v. 1, p. 115.
(2) Turp. Iconogr., pl. 55.
(3) DC., Legum., pl. 61.

Digitized by Google

qui se prolonge en vrille allongée, et les pétioles partiels, ou ne se prolongent point, ou n'offrent qu'une petite pointe peu apparente. On retrouve aussi des vrilles analogues dans les feuilles simples, mais à segmens tellement distincts, qu'elles imitent des feuilles ailées; telles sont les feuilles des *mutisia* (4), et surtout celles des *cobea* (5), où les vrilles sont si remarquables par leurs ramifications. Les vrilles pétiolaires sont tantôt simples, tantôt rameuses: elles sont simples, lorsqu'elles sont uniquement formées par le prolongement non ramifié du pétiole, par exemple dans le *lathyrus aphaca;* elles sont rameuses lorsque ce prolongement porte des branches latérales : il est probable que ces branches représentent les nervures moyennes de folioles ou segmens latéraux non développés. Cette structure est fréquente dans les *vicia* (6). Lorsque les vrilles sont longues, elles s'enroulent avec facilité autour des corps voisins, et servent réellement à soutenir la plante; mais elles sont quelquefois si courtes, qu'elles ne peuvent point remplir cet usage, et n'existent que comme des indications de la tendance de certains pétioles à se prolonger en vrilles : c'est ce qu'on voit dans les orobes. Enfin, les pétioles de plusieurs fumeterres (7), quoique tous terminés par des limbes foliacés, sont souvent tortillés au point de jouer le rôle et d'avoir l'apparence des vrilles. Ceux du *clematis cirrhosa* et de quel-

(4) Cav. ic., pl. 490—500.
(5) *Ibid.*, pl. 16, 17. Sims bot. mag., pl. 851.
(6) DC., Fl. fr. 1, pl. 7, f. 6. Mirb. Élém., pl. 27, f. 4. Turp. Icon., pl. 55, et pl. 10, f. 2.
(7) DC., Icon. gall. rar. 1, pl. 34.

Digitized by Google

ques autres espèces persistent après la destruction des segmens de leur limbe, et forment aussi des espèces de vrilles.

On ne connaît qu'un très-petit nombre d'exemples de vrilles foliaires, c'est-à-dire, de feuilles prolongées en vrille, et encore ces exemples ne sont pas de vrais limbes de feuilles, mais des pétioles foliacés dépourvus de limbe, et dont les nervures, droites et parallèles à la base, convergent au sommet en un filet flexible; telles sont les feuilles du *flagellaria indica* (8) et du *methonica gloriosa*, ou les feuilles supérieures du *fritillaria verticillata*. Si le filet qui naît de la nervure moyenne (9) du népenthes, et se prolonge ensuite en godet, pouvait être considéré comme une véritable vrille, elle se rapprocherait de cette classe.

Les vrilles stipulaires, ou qui sont formées par le prolongement des stipules, sont très-rares, et même un peu douteuses: on doit peut-être rapporter à cette classe, 1.° les filets qui naissent à l'aisselle des cotylédons du trapa (10) et le long du bas de sa tige; 2.° les vrilles des cucurbitacées qui occupent absolument la place d'une stipule; mais avec cette bizarrerie, qu'il n'y en a que d'un côté de la feuille.

Les glandes pétiolaires sont ordinairement sessiles ou presque sessiles, et un peu prolongées; mais il leur arrive quelquefois aussi de se prolonger en filets grêles, et plus ou moins analogues à des vrilles; ainsi, les glandes du

---

(8) DC., Fl. fr. 1, pl. 7, f. 4.
(9) *Ibid.*, f. 5. Mirb. élém., pl. 20, f. 5.
(10) Voy. pl. 55, f. *ssss*.

Digitized by Google

pétiole du *passiflora ligularis* (11) se prolongent en filets alongés et presque cirrhiformes.

Les vrilles pétiolaires des *smilax* (12) sont difficiles à comprendre sous le rapport de leur origine anatomique. Ces arbustes grimpans offrent en général des feuilles dont le pétiole est dilaté à la base en une espèce de gaîne embrassante, qu'on prendrait volontiers pour une stipule adhérente au pétiole, si l'analogie avec les autres monocotylédones ne s'y opposait; au-dessus de cette gaîne, il sort du pétiole deux vrilles opposées, simples, filiformes ou alongées. Ces vrilles sont-elles des glandes pétiolaires prolongées, comme dans le *passiflora ligularis?* Leur position semblerait le faire croire; mais comme aucun smilax ne porte de glandes pétiolaires, cette hypothèse n'est guère admissible. Sont-elles des aiguillons prolongés en apparence filiforme? L'irrégularité de la position des aiguillons des *smilax*, comparée à la régularité de la position des vrilles, doit faire écarter cette opinion? Sont-elles les prolongemens de la gaîne pétiolaire? Cette idée se fonde sur la circonstance qu'elles naissent à l'extrémité de cette gaîne, et elle est confirmée par le fait, que le *smilax herbacea*, qui n'a point de gaîne, n'a pas non plus de vrilles. Mais quand on examine attentivement la structure de la gaîne du *smilax aspera*, on voit les deux bords se recouvrir sans que les vrilles en paraissent des prolongemens. Enfin, l'opinion qui me paraît la plus vraisemblable, c'est que la feuille est originairement à trois segmens, et que les vrilles représentent les deux segmens

(11) Juss. Ann. mus. 6, pl. 40.
(12) Voy. pl. 2, f. 1.

Digitized by Google

latéraux avortés ou transformés. Quand on examine les feuilles très-jeunes du *smilax aspera* (13), il est difficile de ne pas admettre cette opinion; elle est confirmée par l'analogie des smilacées avec les aroïdées, qui ont souvent les feuilles à plusieurs segmens; elle sera démontrée, si l'on vient à trouver quelque espèce de smilax, dont la feuille soit à trois segmens et dépourvue de vrilles.

Les vrilles pédonculaires (14) sont plus fréquentes dans la nature, et plus claires, quant à leur origine, que les précédentes; elles sont, comme leur nom est destiné à l'indiquer, produites par l'alongement des pédoncules; ce qui suppose l'avortement total ou partiel des fleurs qu'ils doivent porter; ainsi, par exemple, il est facile de s'assurer que les vrilles de la (15) vigne et de toutes les ampélidées sont des pédoncules; en effet, on voit qu'elles sont toujours opposées aux feuilles comme les grappes, et il n'est pas rare de trouver de ces organes qui sont moitié épanouis en grappes, moitié en vrilles : les petites grappes qu'on trouve dans la partie supérieure des ceps de vignes, présentent le plus souvent des états intermédiaires entre les grappes absolument fertiles et celles qui, par l'avortement de leurs fleurs, sont changées en vrilles. Des faits analogues tendent à prouver que les vrilles des passiflores ne sont de même que des pédoncules avortés; car ils occupent à l'aisselle des feuilles la place des pédoncules; et dans quelques espèces, telles que le *passiflora cirrhiflora* (16),

(13) Voy. pl. 2, f. 1. *g. h.*

(14) DC., Fl. fr. éd. 3, p. 115.

(15) Duham. Phys. arb. 2, pl. 13, f. 140. DC., Fl. fr. 1, pl. 7, f. 7. Mirb., Élém., pl. 27, f. 15.

(16) Juss. Ann. mus. 6, pl. 41.

Digitized by Google

le pédoncule qui est rameux, est en partie changé en vrille, en partie muni de fleurs. Les pédicelles du bas des grappes des *cardiospermum* et de quelques autres sapindacées se transforment presque toujours en vrilles. Dans une espèce de smilax, plusieurs des pédoncules axillaires se transforment, soit habituellement, soit accidentellement en vrilles, qu'il ne faut pas confondre avec celles qui naissent du pétiole.

Les bractées et les sépales ressemblent tellement aux feuilles par leur nature, qu'il est difficile de croire que ces organes ne soient pas susceptibles de se prolonger en vrilles; cependant, les exemples de cette transformation sont rares et douteux; les feuilles florales du *frittillaria verticillata* se changent en une vrille très-analogue à celles de la superbe du Malabar; les sépales du *calytrix* se prolongent en un filet très-grêle, qui semble être un rudiment de vrille analogue pour la forme à celui des orobes. Les arêtes des glumes des graminées paraissent encore être une dégénérescence analogue; selon M. Rœper, la glume représente la gaine, et l'arête est le limbe avorté. Ces *arista* ont souvent une tendance très-prononcée à se tordre en spirale comme les véritables vrilles.

Les corolles elles-mêmes, malgré leur fugacité, prennent quelquefois l'apparence d'une vrille (17) : c'est ainsi que dans le genre *strophanthus*, les lobes de la corolle se prolongent en un filet délié, long d'un à deux pouces dans la plupart des espèces, et qui prend jusqu'à sept pouces de longueur dans le *strophanthus hispidus* de Sierra-Leone :

(17) DC., Ann. mus. 1, pl. 27, f. 1 et 2 *a b c i*; et voy. pl. 44 de cet ouvrage, la fleur du *strophanthus hispidus*.

les cinq filets provenant des cinq lobes sont tortillés ensemble avant l'épanouissement de la fleur, et forment ainsi une espèce de vrille florale qui s'entortille autour des branches voisines. La sommité des anthères du laurier-rose (*nerium*) se prolonge en une espèce de vrille d'apparence corolline, et ces filets sont quelquefois tordus ensemble comme les vrilles du *strophanthus*. Ainsi, tous les mêmes organes susceptibles de se changer en épines paraissent doués, dans d'autres plantes, de la faculté de se changer en vrilles.

Les tiges revêtent cette apparence dans un grand nombre de cas, et l'on a coutume de les désigner simplement sous le nom de tiges volubiles ou grimpantes : ce sont le plus souvent les pousses annuelles qui présentent cette tendance; d'où résulte que lorsque la plante ne dure qu'un an, elle est volubile pendant sa vie entière. Parmi les plantes vivaces, il arrive deux cas : ou bien la tige reste toujours, en grandissant, dans l'état tortillé qu'elle avait la première année, comme on le voit dans la plupart des passiflores; ou bien la partie inférieure de la tige prend assez de consistance et de solidité pour se soutenir elle-même, et alors on a un arbuste à tige dressée et à branches volubiles : c'est ce qu'on observe dans plusieurs liserons. L'inverse a lieu, d'après M. Vaucher, dans le *periploca græca*, qui se tortille peu la première année, et finit ensuite par s'enrouler très-fortement autour des arbres qu'il rencontre.

La transformation des organes en épines suppose en général l'existence d'un tissu fibreux dur et solide; aussi cette consistance est-elle plus ou moins remarquable dans toutes les plantes épineuses. La transformation en vrilles

Digitized by Google

suppose au contraire un tissu fibreux, mou, flexible et susceptible d'alongement; aussi doit-on remarquer que, dans chaque famille, ce sont les plantes dont la tige tend à être couchée ou grimpante, qui ont, en même-temps et par les mêmes causes, quelques organes transformés en vrilles. Ce sont les viciées, ou les mimosées, ou les passiflorées, ou les sapindacées, ou les smilacées à tiges faibles qui ont des vrilles bien développées; tandis que dans les mêmes groupes on ne trouve point de vrilles, ou l'on n'en trouve que des rudimens parmi celles dont la tige est plus forte : ainsi, l'orobe et la féve, qui ont la tige ferme, sont les seules viciées qui en sont presque dépourvues : toutes les mimosées à tige forte en sont privées; tandis que les *entada*, dont les tiges sont tortillées, en sont munies; les passiflorées en arbre en sont seules dépourvues; les sapindacées à tige faible et grimpante, telles que les *cardiospermum*, les *urvillea*, les *paullinia*, en sont seules munies; le *smilax herbacea*, qui a la tige droite, en est privé, et toutes les autres espèces en sont munies. Ainsi, en général, il se trouve que les vrilles ne se développent que dans les plantes trop faibles pour se soutenir elles-mêmes : l'existence de cette espèce de support leur donne le moyen de s'entortiller autour des arbres ou des arbustes : aussi la plupart des plantes munies de vrilles vivent de préférence dans les forêts quand elles sont très-grandes, dans les buissons ou les haies lorsqu'elles sont petites; il en est même, comme les vesces, qui s'attachent par leurs vrilles aux tiges roides des graminées, et peuvent ainsi vivre au milieu des moissons. L'agriculteur imite ce phénomène naturel lorsqu'il sème de l'avoine mélangée avec la vesce cultivée, pour servir d'appui à celle-ci.



Digitized by Google

L'enroulement des tiges volubiles ou des vrilles s'opère dans chaque espèce d'après un système déterminé, soit en volute ou en crosse, soit en spirale; l'enroulement en crosse se fait sur un seul plan, et n'a guère lieu que pour les vrilles qui ne trouvent aucun corps à leur portée : c'est ce qu'on voit souvent, par exemple, dans les vrilles de sapindacées; la torsion s'opère ordinairement en se dirigeant du côté inférieur. L'enroulement en spirale proprement dite, a toujours lieu dans les tiges ou les vrilles qui sont tordues autour d'un corps alongé; ce qu'il présente de plus remarquable, c'est que dans chaque espèce la direction en paraît rigoureusement déterminée, savoir : de droite à gauche, comme dans le haricot, ou de gauche à droite, comme dans le houblon. La bryone présente sous ce rapport un phénomène que M. Ampère m'a fait remarquer et dont je ne connais point d'autre exemple; c'est que sa vrille change subitement de direction au milieu de sa longueur, de telle sorte, que la moitié supérieure tourne dans un sens contraire à la moitié inférieure. Les causes qui déterminent l'enroulement en général, et sa direction en particulier, sont encore très mal connues; j'en ai déjà dit quelques mots à l'occasion des tiges (Liv. II, Chap. II, art. 1.er); mais leur recherche et leur discussion sont des objets purement physiologiques, et que je dois omettre dans cet ouvrage consacré à la simple description des organes.

# CHAPITRE III.

## *Des Expansions fasciées.*

Tous les organes caulinaires qui ne sont pas naturellement épanouis en limbes foliacés ou pétaloïdes, tendent, dans certains cas habituels ou accidentels, à former des espèces d'expansions d'une nature singulière, et que je désigne sous le nom d'*expansions fasciées,* en étendant un peu l'emploi ordinaire de ce terme : dans ces expansions, la branche, le pédoncule ou le pétiole, car ces divers organes sont susceptibles de cette altération, au-lieu d'être cylindriques prennent une forme aplatie et comme demi-foliacée, les fibres ou nervures restent ou à-peu-près parallèles, ou convergentes, ou divergentes vers le sommet, mais presque simples, et ne s'épanouissent point comme dans le limbe des feuilles. On dirait que dans ce mode de végétation les faisceaux fibreux, ordinairement rangés de manière à former un corps à-peu-près cylindrique, s'épanouissent dès leur base en se rangeant les uns à côté des autres, de manière à former un disque aplati, et dans certains cas, on serait tenté de croire que les expansions fasciées sont produites par la soudure naturelle de plusieurs petites branches qui naîtraient en un seul point les unes à côté des autres : il n'y a aucun doute que ce fait n'ait lieu quelquefois; mais il serait imprudent, dans l'état actuel de la science, d'affirmer que c'est là l'unique cause des expansions fasciées, et il est plus



Digitized by Google

convenable de les décrire séparément pour appeler sur ce phénomène l'attention des observateurs et des anatomistes.

Les branches sont fort sujettes à ce genre insolite de développement; la branche ou la tige fasciée est presque cylindrique, puis elle devient aplatie, plus ou moins striée ou cannelée dans le sens longitudinal; vers son extrémité, les petites portions séparées par les stries tendent à s'écarter les unes des autres, et forment souvent autant de petites branches situées à-peu-près sur le même plan : lorsqu'elles ne se séparent pas, elles se présentent souvent sous l'apparence de nervures réunies par du tissu cellulaire. Presque toutes les plantes vasculaires peuvent accidentellement présenter ce phénomène; ainsi je l'ai observé parmi les dicotylédones herbacées dans la renoncule, l'*euphorbia cyparissias* (1), la chicorée, le *jasione*, le *celosia cristata*, quelques *stapelia*, etc., parmi les dicotylédones ligneuses; dans le *daphne mezereum*, le jasmin, le frêne, le *spartium junceum* (2) etc., et parmi les monocotylédones, dans l'asperge et dans quelques fougères.

Si ce fait était toujours accidentel, il aurait peu d'intérêt sous le rapport organographique, mais il se présente quelquefois sous une apparence tellement constante, qu'il semble faire partie de l'état ordinaire des végétaux : c'est ce qui paraît avoir lieu dans les rameaux des *xylophylla*.

En examinant la nature des plantes susceptibles de former des expansions fasciées, on voit qu'elles sont ou très-rameuses, ou munies d'un tissu cellulaire cortical

(1) Voy. pl. 36, f. 1.
(2) *Ibid.*, pl. 3, f. 1.

Digitized by Google

très-abondant; deux circonstances qui tendraient l'une et l'autre à confirmer l'hypothèse que ces expansions sont dues à la soudure sur un seul plan de plusieurs branches voisines.

Ceux qui confondent les soudures et les greffes, pourraient croire que la cause indiquée tout-à-l'heure est inapplicable aux branches des endogènes, puisque jusqu'ici nous ne les avons jamais vues se greffer; mais la soudure est un phénomène distinct de la greffe proprement dite, et outre une multitude de faits liés à la théorie générale, mais qui, par ce motif, pourraient être l'objet d'une discussion, je puis citer une preuve directe de la soudure des tiges monocotylédones; c'est la soudure de deux hampes de jacinthe que j'ai fait représenter à la pl. 14, fig. 1, de cet ouvrage (3); en les comparant avec les deux pédoncules soudés de la centaurée à la fig. 1 de la pl. 15, on reconnaîtra sans peine que les deux phénomènes sont identiques, quoique les exemples soient tirés des deux grandes classes des végétaux vasculaires. L'exemple de ces jacinthes soudées est un fait important qui prouve qu'on peut appliquer la théorie des soudures aux endogènes aussi bien qu'aux exogènes.

Il ne faut pas confondre les tiges fasciées avec les tiges ou les branches, dont le parenchyme cortical s'étend beaucoup sur deux côtés opposés, de manière à donner à ces branches l'apparence aplatie d'un limbe foliacé; ainsi plusieurs espèces de cactus, tels que le *cactus phyllanthus* et les *opuntia*, ont des rameaux épanouis latéralement en

(3) On peut en voir aussi une figure dans le *Florilegium novum* de De Bry, pl. 57.

Digitized by Google

limbe, et qui ont l'apparence des feuilles. Le *ruscus aculeatus* (4) offre aussi des rameaux ailés qui ont tout-à-fait l'apparence d'une véritable feuille, et en ont souvent reçu le nom. Dans ces divers cas, on reconnait la vraie nature, soit en étudiant l'origine des organes, soit en suivant leur développement; lorsqu'ils viennent à grossir, le corps ligneux, en distendant l'écorce, finit par oblitérer ces appendices ailés, et ces rameaux aplatis se transforment à la longue comme les autres en tiges cylindriques.

(4) Voy. pl. 49, f. 1.

Digitized by Google

# CHAPITRE IV.

*Des Dépôts d'alimens, ou des dégénérescences charnues, féculentes, etc., qui modifient la consistance des Organes.*

De même qu'il est des organes qui, en prenant une consistance plus ligneuse qu'à l'ordinaire, peuvent être transformés en piquans, et deviennent alors les armes défensives de la plante; de même, il est d'autres parties de l'organisation qui acquièrent une épaisseur considérable, reçoivent dans leur tissu une quantité notable de matières aqueuses, mucilagineuses, féculentes ou huileuses, et se trouvent ainsi devenir des dépôts d'alimens pour telle époque ou telle partie donnée de végétaux. Les organes modifiés sous ce rapport sont d'autant plus importans à étudier qu'ils jouent un rôle considérable dans la nutrition des végétaux comparés entre eux, et qu'ils opèrent souvent des phénomènes en apparence contradictoires avec la marche de la sève. En effet, s'il est vrai, comme la physiologie végétale paraît le démontrer, que la sève ne s'élabore que dans les parties foliacées, et ne devient suc nourricier qu'après cette élaboration, comment peut-on comprendre la nutrition d'un grand nombre d'organes qui ne peuvent recevoir aucune action des parties foliacées, et qui sont évidemment alimentés par la sève ascendante. L'observation des dépôts de nourriture préparés d'avance, rend seule raison de cette singularité de végétation trop

Digitized by Google

négligée par les physiologistes. Ces dépôts méritent encore notre examen sous le rapport pratique, en ce que la plupart d'entre eux sont dans chaque végétal donné, la partie que les animaux et les hommes eux-mêmes s'approprient le plus souvent pour leur nourriture; enfin, ils doivent être mentionnés sous le rapport organographique pour compléter l'histoire des dégénérescences des organes végétaux.

Le tissu cellulaire de plusieurs organes très-divers est susceptible de se dilater et de recevoir une quantité d'eau beaucoup plus considérable qu'à l'ordinaire : c'est cette dilatation et cet accroissement de matières aqueuses qui constitue l'état ordinaire des feuilles des plantes grasses, celui de plusieurs racines charnues, celui des péricarpes succulens appelés fruits charnus, celui des spermodermes charnus, des graines dites en baies, etc.

La nature de l'eau accumulée dans le tissu de ces divers exemples présente des différences, soit d'organe à organe, soit de plante à plante; ainsi l'eau qui gonfle les feuilles de plusieurs ficoïdes renferme des sels terreux et alkalins en solution; celle qui gonfle la plupart des fruits contient des matières mucilagineuses ou sucrées, etc. Ces particularités, très-importantes sous les rapports chimiques, puisqu'elles déterminent les principales propriétés des plantes, ont moins d'intérêt sous le point-de-vue qui nous occupe ici.

La tendance de chaque organe à un état d'anasarque est tantôt constante dans l'espèce, tantôt accidentelle. Ainsi, les feuilles des ficoïdes, des crassulacées, des portulacées, des aloès, etc., les tiges des nopalées et des *stapelia,* etc., les périgones du *blitum*, sont habituellement charnues.

Digitized by Google

Les péricarpes d'un grand nombre de plantes, offrent aussi cette disposition d'une manière permanente. Dans tous ces cas, on remarque que cet état est lié avec l'absence totale des stomates ou organes évaporatoires, quand il s'agit de fruits charnus, ou avec le petit nombre de ces mêmes organes, quand il s'agit des feuilles.

Mais cet état, habituel pour certains végétaux, se retrouve accidentellement dans d'autres, évidemment déterminé par des circonstances extérieures : ainsi le *lotus corniculatus*, les plantains, et plusieurs autres végétaux, prennent des feuilles sensiblement plus charnues qu'à l'ordinaire lorsqu'ils croissent au bord de la mer.

Il résulte de cette disposition habituelle ou accidentelle des feuilles, qu'elles deviennent des réservoirs d'eau, et que les plantes ainsi organisées peuvent par-conséquent supporter la sécheresse beaucoup mieux que les autres; elles réabsorbent alors l'eau de leurs feuilles. Ainsi les plantes éminemment grasses, telles que les ficoïdes, peuvent supporter la longue sécheresse des déserts de l'Afrique, par un phénomène à-peu-près analogue à celui qui permet aux chameaux de voyager long-temps dans les mêmes climats.

Quant aux péricarpes charnus, l'utilité de cet état particulier du fruit pour le végétal n'est pas facile à déterminer. Peut-être ce dépôt de sucs, absorbé graduellement par le végétal, sert-il à continuer la nutrition des graines jusqu'à leur maturité? peut-être sert-il, en se décomposant, à favoriser leur sortie hors du péricarpe qui, dans les fruits charnus, est toujours indéhiscent? peut-être sert-il à cette époque comme d'une espèce d'engrais pour nourrir les graines germantes? Toutes ces opinions

Digitized by Google

sont évidemment vraies dans certains cas, et peut-être le sont-elles toutes à des degrés divers dans les différens fruits charnus?

Il est rare de voir des péricarpes passer accidentellement de l'état sec à l'état charnu, ou l'inverse. On n'en peut citer qu'un petit nombre d'exemples : telles est cette singulière race de l'amande-pêche, qui donne quelquefois sur le même arbre des fruits à péricarpe fibreux, et d'autres à péricarpe charnu. Mais on connaît un foule de cas où des végétaux très-semblables par leur structure, diffèrent par la nature sèche ou charnue de leur péricarpe; tels sont l'amandier et le pêcher, le silèné et le cucubalus, l'hypericum et l'androsœmum, etc.

Les dépôts de matières mucilagineuses et féculentes sont au-moins aussi fréquens que les précédens, et méritent l'attention des physiologistes; on peut les trouver dans tous les organes des végétaux, et leur présence détermine la possibilité du développement de certaines parties. En effet, sans ce dépôt préparé d'avance, il serait impossible de comprendre comment certaines parties ascendantes se nourrissent jusqu'à l'époque où leurs propres organes nourriciers sont développés, ni comment certaines parties se développent, quoiqu'en apparence dépourvues d'organes propres à élaborer la sève ascendante.

Si je me fais une idée juste de ce phénomène, qui est en lui-même fort remarquable, quoiqu'il ait été peu remarqué, voici comment je le conçois : la sève aqueuse ou la lymphe absorbée par les racines traverse le tissu cellulaire essentiellement par les méats intercellulaires, comme M. Kieser et d'autres savans me paraissent l'avoir bien démontré; lorsqu'elle passe dans les méats ou canaux qui séparent les

Digitized by Google

cellules très-alongées, lesquelles sont ordinairement vides, elle suit sa route sans altération notable; lorsqu'elle traverse des organes abondamment pourvus de cellules arrondies, son mouvement est lent ou presque nul, et alors il peut s'y passer un autre phénomène; si la marche de la végétation de l'année précédente a accumulé dans ces cellules une certaine quantité de mucilage, celui-ci se dissout en partie ou en totalité dans la lymphe qui entoure les cellules, et lorsque par le développement des parties supérieures, cette lymphe y est attirée, elle y arrive, non plus à l'état d'eau pure, mais à l'état d'eau qui contient en solution une certaine quantité de mucilage.

Je pense que la même chose a lieu pour les matières féculentes ou huileuses, quoique nous ne possédions, surtout pour les premières, que des idées peu rigoureuses sur la manière dont elles peuvent être dénaturées par l'eau pour y devenir solubles. Quoique nous ne sachions pas, dans nos laboratoires, rendre la fécule soluble, autrement que par des dénaturations peu vraisemblables à admettre dans la végétation spontanée, il est cependant certain qu'elle le devient par les seules forces de la vie végétale, et l'histoire seule de la germination du blé en est un exemple. Il me paraît qu'un phénomène analogue s'opère évidemment lorsque la lymphe aqueuse traverse un dépôt féculent ou huileux.

Si nous appliquons maintenant cette idée générale à tous les cas où certains organes se nourrissent sans pouvoir être alimentés par la sève descendante, nous verrons qu'ils doivent cette alimentation à des dépôts préparés d'avance sur le passage de la lymphe ascendante.

Ainsi, dans toutes les plantes dites vivaces, il se dépose

Digitized by Google

graduellement, vers la fin de l'été, dans les parties supérieures de leurs racines, des matières mucilagineuses ou féculentes; lorsque les nouvelles tiges poussent au printemps, elles sont nourries par la sève ascendante qui, en traversant ces dépôts d'alimens, les délaye, s'en charge au passage, et les porte dans les parties destinées à prendre de l'accroissement, jusqu'à ce que le développement des feuilles leur permette de se préparer elles-mêmes leur nourriture. Les racines tubéreuses offrent, sous ce rapport, des organes spéciaux qui servent de dépôt, et qu'on voit, à l'œil, flétrir après le développement des jeunes pousses. Ce que je viens de dire des racines est applicable aux tiges souterraines et à leurs tubercules, ainsi qu'à ces nœuds des tiges ordinaires, d'où l'on voit naître les nouvelles branches.

Dans les arbres dicotylédones, la moelle est un véritable dépôt d'aliment relativement à la pousse qui se développe, et on la voit se flétrir et se dessécher lorsqu'elle a rempli cet office.

Les réceptacles communs de plusieurs fleurs servent au même usage : on les trouve, avant la fleuraison, gorgés de sucs mucilagineux et féculens, qui sont enlevés par la sève ascendante pendant la fleuraison, et servent à nourrir les fleurs et les fruits, et après cette époque, le réceptacle reste flétri, vide et desséché; il suffit, pour être convaincu de ce phénomène, de comparer entre eux les réceptacles des artichauts et des autres cynarocéphales, avant et après la fleuraison.

Ce que nous voyons clairement dans ces réceptacles, qui sont très-gros et nourrissent un grand nombre de fleurs, a lieu de même dans tous les pédoncules, mais d'une ma-

Digitized by Google

nière plus ou moins visible : ainsi, par exemple, le centre des rayons des ombelles est un point où s'opère un dépôt de nourriture, et d'où les fleurs tirent leur aliment. Partout les fleurs sont developpées par la sève ascendante, qui rencontre sur son passage des dépôts préparés d'avance par l'action des organes foliacés; aussi remarque-t-on que les fleurs, détachées du végétal qui leur a donné naissance, n'ont très-souvent besoin, pour se développer, que de pouvoir pomper de l'eau.

Les placentas des fruits jouent le même rôle avec d'autant plus d'énergie, qu'ils sont plus épais et plus charnus : ainsi, les placentas de plusieurs solanées, rubiacées, primulacées, etc., celui du cobœa et une foule d'autres, sont de vrais dépôts de matière féculente, qui servent à nourrir les graines. Aussi remarque-t-on que les fruits, munis de gros placentas, peuvent être détachés de la plante-mère avant la maturité des graines, et que celles-ci n'en continuent pas moins bien leur maturation. Le cobœa, en particulier, est, d'après l'observation de M. Colladon, très-remarquable par la longueur du temps pendant lequel le fruit, détaché de la plante, peut nourrir ses graines.

Enfin les cotylédons eux-mêmes sont souvent charnus, et deviennent alors, comme j'ai eu occasion de l'expliquer plus haut, de véritables dépôts de nourriture préparés par la plante-mère, et absorbés par l'embryon au moment de sa germination.

Tout ce que je viens de dire des dépôts de mucilage ou de fécule, pourrait également s'appliquer aux dépôts d'huile fixe, situés, soit dans le tissu du péricarpe, comme chez l'olivier, soit dans l'albumen, comme chez les euphorbiacées, soit dans les cotylédons, comme chez les pavots.

Digitized by Google

Ainsi, tous les organes des végétaux sont, dans certains cas, susceptibles de prendre une importance spéciale et un rôle physiologique particulier, en devenant des dépôts d'alimens préparés pour divers organes naissans; mais cette circonstance, qui change leur usage, ne doit être considérée, sous le rapport organographique, que comme une modification ou une dégénérescence particulière. C'est sous ce point-de-vue que j'ai dû parler ici d'un sujet qui sera traité avec plus de détails dans la physiologie.

---

Digitized by Google

# CHAPITRE V.

## *Des Écailles.*

On désigne en général, sous le nom d'*écailles* (squamæ), de petits corps planes et pointus, qui occupent diverses places à la surface des végétaux; mais il est peu de termes sous lesquels on confonde plus d'objets hétérogènes : leur simple indication suffira pour faire comprendre leurs différences, et pour montrer combien il faut se défier, en histoire naturelle, de ces dénominations vagues, qui ne sont pas fondées sur l'anatomie.

Les organes confondus sous le nom d'écailles, peuvent se rapporter à trois classes principales : ou bien ce sont des appendices analogues aux poils, ou des excroissances de certains organes, ou des organes foliacés, plus ou moins avortés et réduits à un rudiment.

Les écailles analogues aux poils sont : ou des sortes de disques rayonnans et peltés, comme ceux de l'*elæagnus angustifolia*, qui semblent formés par la soudure habituelle de plusieurs poils rayonnans sur un seul plan; ou des poils élargis, scarieux et dilatés au-moins à leur base, comme ceux du pétiole des fougères (1). Ceux-ci paraissent, au premier coup-d'œil, différer beaucoup des poils; mais, si on les étudie dans la famille entière, on y trouve tous les degrés divers de largeur, depuis ceux qui ont

(1) Engl. bot., pl. 797.

Digitized by Google

tout-à-fait la forme de poils, jusqu'à ceux qui sont larges et dilatés en forme d'écailles. Les expansions membraneuses qui couronnent les fruits de plusieurs composées et de quelques dipsacées, peuvent être considérées, ou comme des poils d'aigrettes soudés ensemble, ou comme des membranes formées par un avortement du limbe du calice moins intense qu'à l'ordinaire.

La seconde classe des écailles sont les expansions propres à certains organes; ainsi le calice des *salsola* porte sur son dos des appendices membraneux qui font partie de cet organe; la gorge du *nerium*, des silénés (2), etc., se prolonge en écailles pétaloïdes, dont l'ensemble forme une sorte de couronne; ces divers corps, quelle que soit leur apparence, ne sont point des organes spéciaux, mais sont de simples formes propres à telle ou telle partie; et, en leur donnant le nom d'écaille, on n'a pas voulu sans doute exprimer formellement l'existence d'un nouvel organe.

Enfin le sens le plus fréquent du mot d'écaille est de désigner de petits corps planes, qui sont des rudimens de feuilles avortées ou d'organes analogues, tels que des stipules, des bractées ou des sépales, ou même d'autres organes floraux, réduits à de très-petites dimensions. C'est une dégénération qui change leurs formes et leurs dimensions, et les rendrait méconnaissables pour ceux qui ne seraient pas prévenus de ce genre de changement. Des exemples pris dans ces divers organes suffiront, je pense, pour me faire comprendre.

On a coutume de dire que le calice des œillets est muni de quatre écailles à sa base; mais quiconque les examinera

(2) Voy. pl. 34, f. 2. *Saponaria cœspitosa.*

Digitized by Google

avec quelqu'habitude des comparaisons organiques, reconnaîtra de suite que ces écailles ne sont que des feuilles supérieures ou des bractées qui, par suite du voisinage des fleurs, sont restées très-petites, et ont pris l'apparence désignée en d'autres cas par le terme d'écailles. Dans une monstruosité très-singulière (3) d'œillet, que j'ai déjà mentionnée, le nombre de ces paires d'écailles est extraordinairement accru, et il arrive souvent alors que les fleurs avortent.

Les rameaux de la plupart des érythroxylées (4), du *pictetia squamata* (5), et de plusieurs autres plantes, sont souvent revêtus par de petites écailles embriquées et scarieuses : ce sont des stipules persistantes et très-rapprochées dont les feuilles ont manqué, et qui, pour ce motif même, sont plus serrées et plus nombreuses qu'à l'ordinaire.

Les bractées qui forment les involucres des fleurs composées ou des dipsacées, sont des feuilles réduites, faute de développement, à de petites dimensions, et ont, par ce motif, reçu le nom d'écailles. On a aussi donné ce nom, dans ces mêmes plantes, soit aux bractées avortées situées entre les fleurs, et plus ordinairement appelées *paillettes* (paleæ), soit aux pièces du calice, réduites à l'état d'aigrette, lorsque leur forme s'éloignait de celle des poils, et que leur consistance leur donnait quelque ressemblance grossière avec des écailles; c'est encore dans ce sens qu'on a donné

(3) Bot. mag., pl. 1622.
(4) Cav. diss. 8, pl. 225 à 233.
(5) Vahl. symb. 3, pl. 69.



Digitized by Google

ce nom aux bractées des cônes, aux glumes de plusieurs graminées et cypéracées, etc., etc. Enfin les écailles des bourgeons rentrent absolument dans la même catégorie, et ne sont que des rudimens ou des avortemens de feuilles de pétioles ou de stipules; mais leur histoire est si importante, qu'elle mérite une mention très-particulière, et je lui consacre le chapitre suivant.

---

Digitized by Google

# CHAPITRE VI.

## *Des Bourgeons.*

Le terme de bourgeon est pris, dans la langue française, dans deux sens très-différens : 1.° et ce sont principalement les agriculteurs qui l'employent en ce sens; on entend par là les jeunes productions ou les jeunes branches des végétaux vivaces : c'est ce que les botanistes appellent *jeunes pousses* ou *scions*. Lorsque ces jeunes pousses se sont trouvées revêtues ou protégées à leur naissance par des écailles particulières, on a dit que la plante avait des bourgeons écailleux; dans le cas contraire, on dit qu'elle a les bourgeons nus. 2.° Les botanistes désignent au contraire sous le nom de *bourgeon* (gemma), non la jeune pousse, mais l'ensemble des écailles ou tuniques qui l'entourent ou la protègent dans sa jeunesse; dans ce sens, que nous adopterons ici, ils disent qu'une jeune pousse est nue ou sans bourgeons quand elle n'a à sa naissance aucun tégument particulier; ils disent qu'elle a un bourgeon écailleux quand elle offre un tégument formé de pièces dont la consistance est analogue à des écailles, et ils peuvent de même dire, dans certains cas, qu'elle a un bourgeon à tuniques membraneuses ou à écailles charnues, etc.

Une seconde équivoque de langage, dont je dois prévenir, c'est que les agriculteurs ont souvent l'habitude d'appeler du nom de bouton, et les fleurs non encore dé-



Digitized by Google

veloppées, et les bourgeons (dans le sens des botanistes), avant leur épanouissement. Mais les botanistes ont admis le mot de *bouton* (alabastrum) pour désigner la fleur non épanouie, et après avoir averti que ce que nous nommons bourgeon est nommé, par les agriculteurs, *œil* quand il est peu apparent, *bouton* quand il a atteint sa grosseur, et *bourgeon* quand il est développé, nous notons ici, pour le reste de ce chapitre, que nous réservons le nom de bourgeon aux tégumens des jeunes pousses, à quelqu'âge que nous les considérions.

Les bourgeons présentent des apparences très-différentes, selon la place qu'ils occupent dans le végétal et selon la nature de celui-ci; nous en distinguerons sous ce rapport deux classes, savoir : 1.° les bourgeons caulinaires qui naissent sur les tiges des arbres et arbustes, ou les bourgeons proprement dits; 2.° ceux qui se forment au collet des plantes vivaces, à fleur de terre, comme les turions, ou sous terre, comme les bulbes proprement dites. L'origine de ces deux sortes de bourgeons est toujours un demi-avortement ou une dégénérescence des parties foliacées; mais leur position entraîne d'assez grands changemens dans leur apparence pour qu'il soit plus convenable de les étudier d'abord séparément, pour présenter ensuite leurs points de rapport.

Tous les arbres dicotylédones n'ont pas les jeunes pousses recouvertes par des tégumens spéciaux; et ces tégumens eux-mêmes, lorsqu'ils existent, proviennent toujours des feuilles ou des stipules extérieures qui, précisément à cause de leur exposition prématurée à l'action de l'air et de la lumière, souffrent de leur développement, et se transforment plus ou moins complètement en écailles.

Digitized by Google

Que l'on suive au printemps la structure d'un bourgeon de frêne ou d'érable (1), on verra les écailles externes courtes, dures, roussâtres et un peu velues, et les rangs intérieurs devenir graduellement plus membraneux, plus pâles, plus longs; puis se charger, à leur extrémité, de rudimens de folioles; puis devenir de petites feuilles; sans qu'il soit possible de douter que les pièces externes de cet assemblage sont de même nature que les pièces internes.

Les bourgeons ont reçu des noms particuliers, selon qu'ils sont formés par diverses portions des organes foliacés, et selon les degrés de leurs dégénérations et de leurs adhérences.

1.° On dit que les bourgeons sont *foliacés*, lorsque les feuilles étant sessiles, leur limbe même, réduit à la forme d'une écaille, forme les bourgeons; c'est ce qui a lieu, par exemple, dans le bois gentil (*Daphne mezereum*).

2.° Les bourgeons sont dits *pétiolacés*, lorsque les bases des pétioles dilatées en écailles forment l'entourage de la jeune pousse; c'est ce qu'on voit dans les feuilles pétiolées sans stipules, telles que celles du noyer, du frêne, du marronnier-d'Inde (2), etc.

3.° Les bourgeons *stipulacés* sont, comme leur nom l'indique, ceux qui sont formés, non par les feuilles, mais par les stipules, ce qui suppose que celles-ci ne sont pas soudées avec le pétiole. On peut distinguer deux sortes de bourgeons stipulacés : 1.° ceux qui sont formés par la

---

(1) Malp. oper. ed. in-4.° 1, pl. 9, 14. Duham. Phys. arb. 2, pl. 11, f. 87, 90. Du Pet.-Th., Hist. d'un Morc. de Bois, p. 138, fig. *f.* 2, 3.

(2) Voy. pl. 20.

superposition d'un grand nombre de stipules, et renferment collectivement une jeune pousse entière : c'est ce qui arrive dans presque toute la famille des amentacées, comme, par exemple, dans les chênes, les saules, les ormeaux, etc.; 2.° ceux dont les stipules libres ou soudées ensemble par leur bord extérieur forment des enveloppes propres à chaque feuille, et se développent graduellement avec la branche elle-même : c'est ce qu'on voit dans les figuiers (3) et les magnoliacées; ces sortes de bourgeons monophylles sont reconnaissables dès la première vue, parce qu'ils terminent la branche sous la forme d'un cône très-aigu.

4.° Lorsque les stipules sont adhérentes avec le pétiole, ces deux organes, réunis en un seul, forment les écailles des bourgeons, qu'on nomme alors *fulcracés* : c'est ce qui arrive dans la plupart des rosacées; ces sortes d'écailles sont fréquemment à trois lobes ou à trois dents, qui indiquent l'origine même de l'écaille formée par le pétiole et les deux stipules soudés ensemble (4).

Les arbres monocotylédones, ou les palmiers, ont des bourgeons qui ressemblent absolument aux précédens, quant à leur origine; ils sont de la classe des bourgeons pétiolacés, c'est-à-dire formés par la dilatation de la base du pétiole et l'avortement de sa sommité : on pourrait dire que les sommités des *dracæna*, ou d'autres arbres de ce genre, ont des bourgeons foliacés; mais ce sont là les seules classes de bourgeons qu'on puisse trouver parmi les monocotylédones, puisque les stipules y manquent, et

(3) Voy. pl. 11, f. 2, 3, 4.
(4) Voy. pl. 21, f 4, 5, 6.

Digitized by Google

que par-conséquent les bourgeons stipulacés et fulcracés y sont impossibles.

Dans les herbes vivaces, les pousses aériennes périssent chaque année, ou du-moins après chaque fleuraison; et il s'en développe de nouvelles, qui naissent de la partie de la tige permanente sous la terre ou à fleur de terre, et qu'on a souvent l'habitude de confondre avec la racine. Ces nouvelles pousses sortent souvent d'un bourgeon qu'on nomme *turion*, et ce bourgeon, considéré quant à l'origine de ses écailles, présente toutes les mêmes variétés que les bourgeons aériens des arbres. Ainsi, parmi les dicotylédones, on peut dire qu'on trouve des turions foliacés dans les asters, des turions pétiolacés dans les pivoines, des turions fulcracés dans les potentilles. Je ne sais trouver d'exemple de turions purement stipulacés; car toutes les familles qui en sont douées n'offrent aucune espèce herbacée; mais leur existence n'offre rien d'improbable, et l'on pourrait dire que le *salix herbacea* en est doué, quand sa tige est souterraine.

Parmi les monocotylédones, on peut dire de même que les écailles des bulbes du lis sont de simples feuilles qui, à cause de leur séjour souterrain, sont étiolées et charnues, et rentrent absolument dans les bourgeons foliacés, tandis que les bourgeons radicaux, produits par les pétioles dilatés des hemerocallis, sont des exemples de bourgeons pétiolacés; nous savons déjà qu'on ne peut trouver dans cette classe aucun de ceux qui supposent l'existence des stipules.

Quoique les bourgeons aériens et souterrains aient une même origine, la diversité de leur position entraîne des

Digitized by Google

différences dans leur nature, qui méritent d'être analysées.

Les bourgeons aériens doivent à leur position la consistance particulière de leurs écailles; celles-ci, exposées à toute l'action de l'air et de la lumière, évaporent beaucoup, et se trouvent comme réduites à leur tissu fibreux. Ces caractères vont en diminuant dans les écailles intérieures qui, par cette circonstance même, évaporent moins, et conservent plus de sucs.

Les bourgeons ont éminemment deux usages à remplir; savoir : de défendre les jeunes pousses contre l'humidité et contre le froid.

Sous le premier rapport, les écailles sont en général assez nombreuses, et appliquées assez exactement pour que l'eau de la pluie ne puisse pas pénétrer dans leurs interstices avant leur épanouissement. Plusieurs bourgeons présentent en outre une protection particulière contre l'humidité, en ce que leurs écailles sont recouvertes d'un vernis ou enduit visqueux de nature résineuse ou cireuse non miscible à l'eau, et qui les met à l'abri de son introduction. Les bourgeons du marronnier d'Inde présentent ce phénomène au plus haut degré; ceux de l'aulne, du peuplier noir, sont aussi enduits d'une matière résineuse qui les rend très-propres à défendre les jeunes pousses contre l'humidité.

Relativement à la température, la superposition des écailles est déjà un moyen de protection contre le froid, parce que chacune d'elles renferme une certaine quantité d'air captif; en outre, plusieurs bourgeons sont revêtus extérieurement d'un duvet serré, et quelques-uns présentent leur cavité intérieure pleine d'un duvet épais, mou, et semblable à du coton qui enveloppe les jeunes

Digitized by Google

pousses, et les protège, comme une fourrure, soit contre la gelée, soit même un peu contre l'humidité. Les bourgeons du marronnier (5) sont encore des exemples de cette structure. Il est quelques arbrisseaux, tels que la viorne cotonneuse, où, selon Kœler (6), les écailles manquent, et sont remplacées par un duvet drapé.

C'est en voyant ce rôle important des bourgeons, et en comparant leur existence dans divers végétaux, qu'on a été amené à conclure que les arbres dépourvus de bourgeons écailleux ne peuvent pas vivre dans les climats froids, et que ceux des pays chauds qui en sont munis, peuvent seuls s'acclimater dans le Nord. Ces deux règles sont vraies en général; mais elles sont subordonnées à la nature propre des feuilles de chaque espèce, et toutes les deux présentent des exceptions. Ainsi le *viburnum lantana* et le *rhamnus frangula* (7), quoiqu'originaires des pays froids, n'ont point de bourgeons écailleux; et les palmiers, quoique munis de bourgeons pétiolacés, ne peuvent supporter les pays du Nord.

Il serait curieux de suivre la végétation des arbres d'espèces semblables crûs dans des climats fort différens, pour savoir, 1.° si les feuilles extérieures des jeunes pousses continuent à se transformer en écailles, lorsque les arbres sont placés depuis long-temps dans un climat chaud et très-fertile; 2.° si certains arbres qui dans tels climats n'offrent pas cette transformation, ne seraient pas susceptibles de

---

(5) Voy. pl. 20.
(6) Lettre sur les Boutons, p. 9.
(7) Du Petit-Th., Verg. franç., p. 13.

Digitized by Google

l'éprouver dans les climats moins chauds, et si l'on ne pourrait pas les y amener par la culture. Si ces deux questions pouvaient être résolues par l'affirmative, le champ des naturalisations se trouverait fort étendu.

Les bourgeons des arbres naissent ordinairement à l'aisselle des feuilles, et par-conséquent la disposition des jeunes pousses est déterminée par celle des feuilles; mais sur les bourgeons qui se développent, il y en a toujours un grand nombre qui avortent tôt ou tard; d'où résulte que les branches des arbres sont fréquemment éparses, quoiqu'elles aient été primitivement disposées dans un ordre régulier.

Outre les bourgeons évidemment axillaires, certains arbres en offrent de terminaux, qui sont en général plus gros, plus forts et plus précoces que les autres. Ces bourgeons terminaux se trouvent sur les arbres à feuilles opposées et sur ceux à feuilles alternes. Dans le premier cas, il naît trois bourgeons au sommet de la branche; savoir : le terminal et les deux qui sont nés aux aisselles supérieures. Il est rare que ces trois bourgeons se développent ensemble; tantôt les deux latéraux avortent, et le terminal continue seul la tige. C'est ce qui arrive dans les marronniers, les *pavia*, les érables, etc. : tantôt le bourgeon terminal avorte, et les deux latéraux se développent, d'où résulte une bifurcation : c'est ce qu'on voit dans le lilas. Les mêmes différences ont lieu dans les arbres à feuilles alternes. Ainsi, le bourgeon terminal continue la branche dans les houx, les chênes, les pêchers et la plupart des arbres fruitiers de la famille des rosacées; le bourgeon terminal manque ou avorte, et la

branche se continue par les bourgeons des aisselles supérieures dans l'abricotier, les rosiers, les noisetiers, etc.(8).

Le développement des bourgeons d'une branche à l'époque du printemps, commence presque toujours par la sommité, et va en suivant une marche descendante, de telle sorte que les bourgeons inférieurs sont les derniers à pousser, et quelquefois ne se développent pas. Ce phénomène paraît dû à ce que, dans chaque branche, la partie supérieure est plus herbacée, et par-conséquent plus sensible à l'action de la chaleur atmosphérique; d'où résulte qu'un égal degré de chaleur appliqué à toute une branche a d'autant plus d'action sur chaque bourgeon, que celui-ci est plus près du sommet. Les exceptions mêmes confirment cette règle; car dans les arbres où les branches sont d'un égal degré de solidité, ou, comme disent les jardiniers, également *aoutées* dans toute leur longueur, les bourgeons suivent un ordre inverse de développement; c'est qu'ils se dirigent alors d'après le sens de la sève ascendante : tels sont le mélèze, le *gincko*.

Les bourgeons des arbres dicotylédones diffèrent entre eux par la nature des jeunes pousses qu'ils sont destinés à protéger; les uns renferment des rameaux chargés uniquement de feuilles et dépourvus de fleurs, ou, comme disent les cultivateurs, des branches gourmandes; on les nomme *bourgeons à feuilles ou à bois* (9); les autres

(8) Ces détails sont en partie extraits d'un mémoire de M. Vaucher, inséré parmi ceux de la Soc. de Phys. de Genève, vol. I, p. 289. J'y renvoye le lecteur pour une foule d'observations intéressantes, mais plus physiologiques qu'anatomiques.

(9) Mirb., Élém., pl. 18, f. 2.

Digitized by Google

renferment seulement des grappes, ou ombelles, ou têtes de fleurs; on les nomme *bourgeons à fleurs ou à fruits* (10); il en est qui renferment à-la-fois les feuilles et les fleurs, et que l'on nomme par ce motif *bourgeons mixtes* (11). Les premiers se reconnaissent en général à leur forme alongée et pointue; les seconds à leur forme arrondie; les derniers ont une figure intermédiaire aux deux précédens. Il est évident que la distinction des bourgeons à feuilles et à fleurs n'est possible que dans les arbres où les fleurs naissent indépendamment des feuilles, comme les cerisiers, les pommiers, etc., et que les bourgeons mixtes sont les seuls qu'on puisse trouver parmi les arbres où les fleurs naissent sur les mêmes branches que les feuilles. Dans les premiers, la position des deux sortes de bourgeons est déterminée d'avance, et l'époque du développement de chacun d'eux intervertit souvent l'ordre habituel de leur évolution de haut en bas.

Quant aux jeunes pousses qui sortent de chaque bourgeon, leur développement a lieu de bas en haut, quelle que soit la classe à laquelle ils appartiennent; les écailles des bourgeons à fleurs doivent être considérées comme des rudimens de bractées, et l'on pourrait à beaucoup d'égards assimiler ces bourgeons à des involucres; il n'y a réellement d'autres différences, sinon que les bourgeons floraux sont ordinairement caduques, tandis que les involucres sont ordinairement persistans; mais il est beaucoup de cas intermédiaires par la durée et l'apparence; ainsi l'on

(10) Mirb., Élém., pl. 12, f. 1. Hayne. Term., pl. 35, f. 1.
(11) Voy. pl. 2, f. 1.

a nommé l'enveloppe qui entoure les fleurs du cornouiller mâle et de l'*aucuba*, tantôt bourgeon, tantôt involucre; et les deux noms lui conviennent en effet également. On pourrait très-bien dire que la tête de fleurs des composées ou des dipsacées est une sorte de bourgeon.

Lorsque les pétioles des arbres sont dilatés en gaîne à leur base, cette gaîne entoure les jeunes pousses, et tient souvent lieu de bourgeon; quelquefois elle l'entoure si complètement, qu'on n'aperçoit point le bourgeon à l'aisselle, et qu'il semble niché dans une cavité du pétiole, laquelle est formée par les deux bords de la gaîne repliés l'un sur l'autre. C'est ce qu'on observe très-clairement dans le *smilax aspera* (12): la gaîne pétiolaire y entoure la jeune pousse, et persiste sur elle jusqu'au printemps, comme une espèce de fourreau. On retrouve un fait analogue et plus singulier encore dans le platane (13) : ici les feuilles tombent en automne; de sorte que l'abri formé par la feuille ne protège le bourgeon que dans son premier développement; les bords de la gaîne pétiolaire sont complètement soudés ensemble, de manière que le bourgeon paraît enfermé; mais si l'on examine cet appareil au moment qui précède la chute des feuilles, on voit la base du pétiole se fendre longitudinalement du côté supérieur, précisément à la place où la théorie indique que les deux bords de la gaîne devaient se rencontrer (14). Des phénomènes analogues aux précédens se retrouvent avec de légères nuan-

---

(12) Medik. beitr. 1, p. 24. Mirb., Élém., pl. 20, f. 3.
(13) Voy. pl. 2, f. 2.
(14) *Ibid.*

Digitized by Google

ces dans le *negundo* (15), le *philadelphus*, le *robinia*, et quelques espèces de *rhus*.

Les bourgeons qui se développent dans les herbes vivaces, soit à fleur de terre, soit sous terre, diffèrent d'autant plus des bourgeons aériens, que leur position est plus décidément souterraine. Plus, en effet, une surface végétale est privée de l'action de la lumière et de l'air, plus elle est pâle, moins elle évapore, et par-conséquent elle prend, selon la consistance des organes, et selon l'époque de sa végétation, ou l'apparence d'une simple membrane, ou celle d'un corps étiolé, mais plein de sucs.

Si nous comparons les bourgeons aériens du pivoine en arbre avec les bourgeons du collet de la racine des pivoines en herbe (16), il sera impossible d'y apercevoir d'autres différences que celles qui tiennent à leur position, et tous les turions ou bourgeons à fleur de terre des plantes vivaces non bulbeuses ne présentent guère d'autres différences; mais ces turions prennent habituellement le nom de *bulbes* (bulbi), lorsqu'ils offrent certaines particularités qui méritent d'être étudiées.

1.° Les dicotylédones, en petit nombre, qu'on nomme bulbeuses, doivent cette épithète à une double particularité de leur organisation, savoir, que leurs feuilles ont un pétiole élargi à sa base, plus ou moins engaînant, et que leur tige est renflée au-dessus du collet en une espèce de tubercule; il résulte de cette double circonstance, que ce tubercule, recouvert par les gaînes pétiolaires, ressemble

(15) Kœler, Lettres sur les Boutons, p. 11.
(16) Voy. pl. 21, f. 1, 2, 3.

Digitized by Google

aux bulbes de plusieurs monocotylédones; telle est la structure de la renoncule bulbeuse (17), de la fumeterre bulbeuse, etc. (18).

2.° Plusieurs monocotylédones offrent une disposition analogue, c'est-à-dire, qu'elles ont à-la-fois les feuilles engaînantes à leur base, ce qui est fréquent dans cette classe, et le bas de la tige renflé en tubercule; c'est ce qui a lieu dans plusieurs iridées, et il en résulte une sorte de bulbe, que plusieurs naturalistes désignent, d'une manière assez heureuse, sous le nom de *bulbo-tuber* (19).

3.° Les véritables bulbes offrent une tige souterraine très-courte, et réduite à-peu-près à un simple plateau; de cette tige naissent des feuilles en assez grand nombre, qui se recouvrent les unes les autres, et forment par ce recouvrement un corps ovoïde ou arrondi; les feuilles extérieures sont réduites à l'état ou d'écailles charnues, rétrécies à la base, comme dans le lis, et alors on dit que la bulbe est *écailleuse* (20); ou de gaînes membraneuses courtes et tronquées, comme dans la jacinthe; et alors on dit que la bulbe est *à tuniques* (21). Dans ces dernières, la base des gaînes, et surtout celle des gaînes les plus intérieures, est charnue comme dans les écailles des lis, et se

---

(17) Bull. herb., pl. 27. Engl. bot., pl. 515.

(18) Hayn. Term., pl. 7, f. 2.

(19) Duham. Phys. arb. 1, pl. 3, f. 4, 5. Mirb., Élém., pl. 17, f. 7.

(20) Duham. Phys. arb. 1, pl. 3, f. 3. Mirb., Élém. pl. 18, f. 5, 6.

(21) Grew. Anat., pl. 42, f. 1. Malp. per. ed. in-4.°, part. 2, p. 151, f. 132. Duham. Phys. arb. 1, pl. 3, f. 1, 2. Mirb., Élém., pl. 17, f. 8.


Digitized by Google

rapproche d'elles par la consistance, quoique distincte par la forme. Les gaînes intérieures tendent à s'alonger en véritables feuilles, et toutes les feuilles radicales des liliacées sont, comme il est facile de s'en assurer, des prolongemens des pièces intérieures de leur bulbe. L'oignon de la première année n'est donc autre chose qu'un bourgeon terminal situé au sommet d'une tige souterraine extrêmement courte.

Que l'on compare cette organisation avec celle d'un palmier, on trouvera que, sous ce rapport, il n'y a d'autre différence, sinon que la tige du palmier est très-alongée, et porte par-conséquent son bourgeon très-haut, tandis que celle de la tulipe est fort courte, et laisse sa bulbe se développer sous terre ou à rez-terre. Tous les intermédiaires se rencontrent dans des espèces de la même classe; ainsi l'on voit la tige prendre plus d'alongement dans certains *allium*, dans les *crinum*, dans les *yucca*, dans les *dracœna*, et l'on arrive ainsi par des degrés insensibles de la tige à-peine visible des bulbes à la longue tige des *yucca*, des bourgeons souterrains des liliacées aux bourgeons aériens des palmiers; on conçoit alors comment il se fait que dans une même classe, tantôt il y a des tiges très-visibles et point de vraies bulbes, tantôt il y a des bulbes, et il semble n'y avoir point de tige.

Les cayeux ne sont autre chose que les bourgeons axillaires des bulbes, ou, en d'autres termes, ce sont les jeunes branches qui se développent à l'aisselle des feuilles: ils offrent ceci de particulier, et qui tient probablement à leur position; c'est qu'ils ne sont attachés à la tige que par un filet mince, qui se rompt facilement et souvent de lui-même. Comme ces cayeux ont leurs écailles charnues

Digitized by Google

et pleines de nourriture, ils peuvent se développer par eux-mêmes comme les tubercules, et c'est ce qui arrive quand ils sont séparés, soit artificiellement, soit naturellement, de la bulbe qui leur a donné naissance. Les bourgeons des dicotylédones, détachés de l'arbre sur lequel ils sont nés, peuvent végéter, pourvu qu'on les place, par le moyen de la greffe, dans une position analogue; les bourgeons des monocotylédones bulbeuses portent avec eux assez de nourriture en dépôt pour pouvoir continuer à végéter partout où se trouve assez de chaleur et d'humidité.

On peut distinguer dans les plantes bulbeuses, comme on l'a fait dans les arbres, les bourgeons à feuilles, les bourgeons à fleurs et les bourgeons mixtes; ainsi, la plupart des *amaryllis* ont à-la-fois les deux premières classes, et la tulipe a ceux de la dernière.

Ce qui est remarquable dans les bulbes comparées aux bourgeons, c'est que leurs tuniques sont persistantes pendant plusieurs années; de sorte qu'une bulbe n'est pas seulement formée par les bourgeons de l'année, mais par les tuniques engaînantes des années précédentes, qui sont alors épuisées de toute nourriture, mais qui persistent sous forme de membranes, et servent, sous cette forme, à protéger les jeunes cayeux, soit contre le froid, parce que, à cause de leur multiplicité même, elles renferment plusieurs couches d'air captives; soit contre l'humidité, parce que leur épiderme, comme celui de toutes les monocotylédones, est siliceux et peu altérable par l'humidité; il est quelques bulbes qui, comme les bourgeons des arbres, présentent une bourre cotonneuse entre ou dehors leurs tuniques : telles sont les bulbes de la tulipe.

Il résulte de tout ce que je viens d'exposer dans ce



Digitized by Google

chapitre, 1.° que les bourgeons sont les tégumens des jeunes pousses formés par les organes foliacés les plus extérieurs, tantôt à leur état naturel, comme les stipules des figuiers et des *magnolia;* beaucoup plus souvent convertis en écailles par une sorte de dégénérescence ou de demi-avortement déterminé par leur position; 2.° que les bourgeons des arbres exposés à l'air, ceux qui naissent à fleur de terre, ou les turions des plantes vivaces et les bourgeons souterrains, ou bulbes des liliacées, ne diffèrent entre eux qu'autant que leur position diverse et que la forme des tiges qui les portent, l'ont nécessité.

---

Digitized by Google

# LIVRE V.

## *Conclusions et Généralités.*

Après avoir décrit tous les organes des végétaux, et près d'atteindre le terme de cet ouvrage, je dois maintenant m'occuper de quelques considérations générales qui eussent pu paraître, ou trop hypothétiques, si je les avais traitées en commençant, ou trop déplacées, si je m'en étais occupé occasionnellement. Je ne ferai qu'indiquer ces objets généraux, qui sont autant du ressort de la physiologie que de l'organographie.



Digitized by Google

# CHAPITRE Ier.

## *De l'Individu végétal.*

Qu'est-ce qui, dans le règne végétal, mérite d'être considéré comme un individu?

Le commun des hommes, et même les hommes instruits, accoutumés à voir tous les grands animaux doués d'une vie propre, ont eu peine à croire que tout ce qui se présentait sous une apparence analogue, pouvait offrir des phénomènes réellement différens, et ont eu beaucoup de peine à se former l'idée d'êtres en apparence simples, et qui étaient réellement des assemblages d'individus. Ils ont témoigné une grande surprise, lorsque les zoologistes ont démontré qu'il existe des animaux en apparence uniques, et en réalité composés de plusieurs êtres agglomérés, et vivant cependant d'une vie commune : tels sont les botrylles, les pyrosomes, les polyclinums, et probablement les hydres ou polypes d'eau douce. En passant au règne végétal, il s'agit de savoir si les plantes, telles qu'elles se présentent à nous, sont des individus uniques, comme des animaux vertébrés, par exemple, ou des aggrégats d'individus, comme les polyclinums.

D'après la première opinion qu'on suit habituellement dans le langage ordinaire, un saule, un cerisier, un chou, etc., sont autant d'individus uniques; mais pour peu qu'on les examine, on trouve que ces prétendus individus sont singulièrement divisibles : presque toutes leurs par-

Digitized by Google

ties sont susceptibles d'être à volonté séparées de l'ensemble, et de former un nouvel être. Cette division peut aller même à l'infini; et il y a des individus, tel par exemple que le premier saule-pleureur apporté en Europe (et je choisis cet exemple, parce qu'on ne possède qu'un des sexes, et qu'on ne l'a jamais semé); il est, dis-je, tel saule-pleureur qui, par simple division, a produit tous les saules-pleureurs existant aujourd'hui en Europe, et produira tous ceux qu'on voudra en obtenir. Tous ces saules sont donc des portions d'un seul individu considéré sous le rapport physiologique. Le mot individu, pris dans ce sens, serait donc encore plus inexact que si l'on considérait une montagne de granit comme un individu minéralogique divisible à la volonté de l'homme en autant de fragmens qu'il lui plairait d'en former par la rupture des rochers.

Dirons-nous que nous n'admettrons pour individus distincts que les végétaux qui seront provenus d'une graine? Ce serait déjà un pas vers l'exactitude; car il est certain que les végétaux provenus par simple division conservent toutes les particularités de l'être dont ils ont fait partie; tandis que ceux provenus de graines peuvent en présenter de nouvelles ou de différentes, et semblent maintenir de préférence ce qui fait le type de l'espèce.

Mais comment distinguer les arbres provenus par division ou par graine, lorsqu'ils sont semblables? Comment appliquer cette démarcation à cette multitude d'êtres, où l'on ne peut distinguer les graines des bulbilles ou des spores? Comment admettre cette possibilité de division à l'infini d'un individu supposé unique? Comment concilier cette définition avec les analogies d'ailleurs si remarquables que nous avons observées, dans le cours de cet ou-

Digitized by Google

vrage, entre les germes susceptibles de se développer avec ou sans fécondation?

Toutes ces difficultés s'évanouissent, en admettant que les végétaux, tels qu'ils se présentent à nos yeux, sont presque tous des aggrégats d'individus, et non des individus uniques. Quoiqu'on retrouve des allusions à cette opinion dans plusieurs auteurs, et en particulier dans les écrits de Gœthe, c'est Darwyn qui, en commençant sa Phytologie (1) par un chapitre sur l'individualité des bourgeons, me paraît l'avoir le premier conçue dans sa généralité.

Nous considérons donc comme un individu tout germe développé; savoir : 1.° tantôt une graine, en supposant que, comme cela a lieu dans quelques plantes annuelles, elle produit une tige sans ramifications; 2.° tantôt une branche considérée comme un germe quelconque développé. Ainsi, dans ce sens, un arbre est un aggrégat de l'individu primitif provenu de la graine et de tous les individus provenus de germes non fécondés, et qui se sont développés les uns sur les autres, et ont formé les prolongemens ou les ramifications de l'individu primitif.

M. Cassini (2) combat cette idée, et persiste dans l'opinion de l'unité du végétal, en se fondant sur la continuité des fibres des branches et du tronc; mais cette continuité prouve seulement, ce que personne ne nie, que les germes naissent à l'extrémité des fibres; d'ailleurs on trouve une continuité tout aussi grande au-moins pour nos

(1) Phytologia, 1 vol. in-4°. London, 1800.

(2) Premier mémoire sur la Phytotomie, dans le Journal de Physique. Mai 1821.

Digitized by Google

moyens d'investigation, lorsqu'on dissèque une branche provenue d'un bourgeon greffé sur un arbre de même espèce : or, dans ce cas, on sait parfaitement qu'il y a pluralité d'individus, et il y a cependant continuité. Je ne pense donc pas que les observations d'ailleurs très-exactes de ce savant botaniste puissent modifier la théorie de Darwyn.

Chaque branche ou individu partiel présente en effet de grands rapports de développement avec l'individu primitif; sa moelle, remplie de sucs, y joue le rôle de réservoir d'aliment; et dans les dicotylédones, les deux premières feuilles de chaque rameau sont presque toujours opposée comme les cotylédons qu'elles semblent représenter.

Chaque individu partiel, quelle que soit son origine de graine ou de germe non fécondé, est susceptible de deux genres de terminaisons : tantôt il se termine par une fleur; tantôt il se prolonge sans fleurir, et ne semble s'arrêter que par épuisement ou défaut de nourriture. Le premier cas est ce qui a lieu dans les branches à fruit, le second dans les branches gourmandes. Le développement indéfini d'un rameau exige plus de force végétative; il est plus fréquent chez les jeunes plants et chez ceux qui croissent dans un terrain très-aqueux. La terminaison d'un rameau par une fleur est plus fréquente dans les individus âgés et dans ceux qui ont peu de nourriture aqueuse. Le développement indéfini des rameaux qui ne fleurissent pas favorise la naissance et l'accroissement d'un grand nombre de feuilles nutritives qui tendent à accroître la force de l'aggrégat, et à déposer çà et là des amas de nourriture propres à favoriser dans la suite de nouveaux déve-

Digitized by Google

loppemens de germes ou de fleurs. La terminaison des rameaux par une ou plusieurs fleurs tend à priver les branches ou les troncs du développement des organes nutritifs, et à consommer les dépôts d'alimens qui peuvent exister dans les branches, les tiges ou les racines.

Quand la fleur ne consomme que la nourriture renfermée dans son pédoncule ou ses supports immédiats, ceux-ci périssent desséchés, après la fleuraison, dans les fleurs mâles, ou, après la maturation, dans les fleurs femelles. Mais comme le reste de la plante n'a pas été épuisé, il continue à végéter, entretenu par les branches qui ont produit des feuilles nutritives; et l'année suivante, de nouveaux germes se développent. C'est ainsi que se forment les arbres, ou arbustes, ou sous-arbrisseaux, ou, en un seul mot, les végétaux *caulocarpiens* (3).

Lorsque les fleurs sont plus nombreuses proportionnellement à la force de la tige qui les porte, elles épuisent dans la maturation de leurs graines, non-seulement la nourriture déposée dans leurs pédoncules, mais encore toute celle de la tige; alors celle-ci périt jusque près du collet; et l'année suivante, c'est sur la partie persistante ou la souche que naissent les nouveaux bourgeons : c'est ce qui arrive dans les herbes vivaces ou les végétaux *rhizocarpiens* (4).

Enfin, si les fleurs sont plus nombreuses encore, ou plus voraces relativement à la force de la tige qui les porte, elles épuisent dans la maturation de leurs graines, non-seulement leurs pédoncules et leur tige, mais même la racine; alors, après la maturité du pollen dans

(3) DC., Fl. fr., éd. 3, vol. I, p. 222.
(4) *Ibid.*

Digitized by Google

les fleurs mâles ou des graines dans les fleurs femelles, la plante toute entière épuisée se dessèche et meurt : c'est ce qui forme les plantes dites *monocarpiennes* (5), c'est-à-dire, qui ne fructifient qu'une seule fois au bout d'un an (annuelles), de deux ans (bisannuelles) ou de plusieurs années (par exemple, les agavés, etc.)

Ces différences, quoiqu'assez constantes dans chaque espèce, puisqu'elles sont déterminées par des causes inhérentes à sa structure, sont cependant modifiables par des circonstances externes. On peut transformer une plante annuelle en une plante vivace, lorsqu'on peut, sans la faire trop souffrir, l'empêcher de porter des graines; ainsi le réséda odorant a été transformé en un petit sous-arbrisseau (6) qui, une fois qu'il a une tige ligneuse, peut fleurir chaque année, sans que l'épuisement déterminé par la fleuraison fasse périr la tige; ainsi, la capucine double est devenue vivace, parce que ses fleurs étant dépourvues de la faculté de produire des graines, la tige n'y est pas épuisée par leur nourriture; et il est vraisemblable que toute plante annuelle qu'on rendra double par la culture, deviendra vivace.

On peut de même transformer, par des procédés analogues, une plante vivace en sous-arbrisseau; c'est ce qu'on obtient assez fréquemment dans les œillets doubles des jardins. Le jujubier présente dans sa végétation un phénomène curieux qui le rend, pour ainsi dire, intermédiaire aux végétaux rhizocarpiens et caulocarpiens. On voit sur les vieux troncs de jujubiers des espèces

(5) DC., Fl. fr., éd. 3, vol. I, p. 222.
(6) *Reseda odorata suffruticosa* bot. reg., pl. 227.

Digitized by Google

d'exostoses, d'où sortent plusieurs branches simples; celles de ces branches qui portent un grand nombre de fleurs, se désarticulent, et tombent, après la fleuraison, absolument comme des pétioles communs de feuilles ailées; tandis que celles qui ne fleurissent pas, se prolongent, persistent sur l'arbre, et finissent par en former les vraies branches permanentes.

Ces détails tendent à prouver que les différences de durée des végétaux ne tiennent que très-indirectement à leur structure anatomique, et servent à expliquer comment, dans les mêmes familles naturelles, on trouve si fréquemment des végétaux de durées diverses. Mais je reviens à la théorie de l'aggrégation des individus végétaux dont ces développemens m'ont un peu écarté.

Les individus végétaux issus de germes fécondés (graines) ou non fécondés (bulbilles, tubercules, jeunes pousses) sont les uns doués de la faculté de pomper la sève par leurs propres racines, les autres dépourvus de cette faculté, mais susceptibles de recevoir la sève aspirée par d'autres; ainsi, les individus nés de graines sont presque tous munis de racines destinées à les nourrir. Le gui est un exemple d'un végétal qui, bien que né de graines, n'a point de vraies racines, et dont le collet, implanté sur un autre végétal, se nourrit à ses dépens, absolument comme le bourgeon qu'on y insère au moyen de la greffe. Les individus nés de bulbilles ou de tubercules, sont assimilables à ceux venus de graines, quant à l'existence des racines.

Les individus nés à la manière des bourgeons sont habituellement dépourvus de racines, et se nourrissent au moyen de la sève qui leur est transmise au travers du

Digitized by Google

corps ligneux du végétal sur lequel ils ont pris naissance; mais si, par une cause quelconque, on y favorise le développement des racines adventives qui naissent des lenticelles, alors ces individus peuvent vivre séparés de celui qui leur a donné naissance : les procédés par lesquels on obtient ces nouveaux individus, sont connus sous les noms de *bouturage* et de *marcottage*. La greffe n'est autre chose que la transplantation d'une jeune pousse. Les lois relatives à la durée des végétaux, ou plutôt les manières d'exprimer ces lois, sont subordonnées aux idées qu'on adopte sur l'individualité végétale; mais comme ce sujet est entièrement physiologique, je dois le laisser ici de côté. Je me borne donc à établir, par les considérations précédentes, que, sauf un petit nombre d'exceptions, peut-être même douteuses, les végétaux sont des aggrégations d'autant d'individus qu'il y a eu de graines ou de bourgeons développés pour concourir à leur formation, et que le végétal est par-conséquent un être composé analogue aux polypes et aux botrylles dans le règne animal.

Cette formation de nouveaux individus naturellement greffés sur celui qui leur donne naissance, n'est point limitée; et dans ce sens, il est vrai de dire que si l'on considère un arbre comme un individu unique, sa durée est indéfinie, et qu'il ne meurt que par accident (7). Cette proposition, qui peut paraître étrange lorsqu'on n'y a point réfléchi, n'est en réalité pas plus singulière, que si l'on disait qu'une aggrégation d'animaux, qui se multiplient et se recouvrent sans cesse, peut durer indéfiniment.

---

(7) DC., Fl. fr., éd. 3, v. I, p. 223.

Digitized by Google

# CHAPITRE II.

## *De la Symétrie végétale.*

Lorsqu'on a commencé à étudier la nature brute, on n'y a vu, pour ainsi dire, que des irrégularités, mélangées cependant, çà et là, de symptômes plus ou moins apparens d'un ordre régulier. S'agissait-il d'astronomie? les indices de l'ordre étaient évidens; mais des anomalies, en apparence inexplicables, telles, par exemple, que les rétrogradations des astres, faisaient croire que jamais on n'arriverait à en découvrir les lois. Ces lois ont été découvertes, et les irrégularités apparentes en sont devenues les plus élégantes confirmations.

S'agissait-il des corps bruts terrestres, ou plus particulièrement de la minéralogie? les irrégularités étaient si nombreuses, et les cas de formes régulières si rares dans la nature, qu'il semblait presqu'impossible de découvrir aucune loi générale; peu-à-peu on a reconnu que presque tous, et probablement tous les corps amorphes peuvent se rencontrer sous la forme de cristaux, et que, par-conséquent, la régularité était dans leur nature intime. Parmi les cristaux eux-mêmes, on a reconnu qu'une multitude de formes très-diverses étaient de simples modifications de formes primitives peu diversifiées; on a, non-seulement réduit ces formes primitives à un très-petit nombre, mais on a classé les principales circonstances qui déterminent des formes secondaires; et ici, comme dans un

Digitized by Google

grand nombre de phénomènes dynamiques, on a vu que les irrégularités tenaient à l'action simultanée de plusieurs causes régulières, qui se croisent et se compliquent dans les résultats.

Si nous examinons même de plus près la marche de la cristallographie, nous verrons que Romé-de-l'Isle, considérant les cristaux comme des corps uniques, expliquait leurs anomalies par des troncatures, tandis qu'Haüy, remontant par la théorie aux molécules primitives, quoiqu'elles ne tombent pas sous nos sens, est parvenu à expliquer, de la manière la plus heureuse, les formes les plus compliquées, en les rapportant à la manière diverse dont ces molécules se soudent ensemble. Le premier raisonnait comme ceux des botanistes qui voyaient une feuille ou une corolle comme un tout unique, entaillé sur ses bords par une cause inconnue; le second m'a servi de guide lorsque j'ai tenté de montrer que les découpures diverses des organes végétaux tenaient essentiellement aux modes variés et aux degrés divers de leur aggrégation.

Il y a donc eu des rapports entre la marche de ces deux sciences. Cherchons s'il n'y en a pas dans leur nature.

Cette régularité, que chacun reconnait aujourd'hui comme présidant à la forme des corps bruts, n'existe-t-elle point dans les corps organisés, et les anomalies, si fréquentes dans ces derniers, ne seraient-elles point dues, comme dans les premiers, à des complications de causes dont chacune, considérée en elle-même, déterminerait un effet régulier?

Ceux même qui croyent le plus à la régularité normale des corps organisés, ont reconnu qu'elle ne pouvait être soumise aux mêmes lois que celle des corps bruts; qu'en

Digitized by Google

particulier toute régularité véritablement géométrique leur était étrangère ; mais, lors même qu'il est peut-être impossible de trouver une fleur dont tous les pétales soient géométriquement égaux, ou une feuille dont les deux côtés soient mathématiquement semblables, on ne peut nier qu'à l'examen même le plus superficiel, on ne soit frappé du genre de régularité de ces organes. On a donné le nom de *symétrie* à cette régularité non géométrique des corps organisés. Que ceux-ci, et qu'en particulier les végétaux, présentent une foule d'exemples d'une symétrie bien exacte, c'est ce que personne ne nie ; et l'on a donné à ces êtres le nom d'êtres réguliers, pour indiquer ce fait, sans prétendre assimiler cette symétrie régulière ou cette régularité à l'ordre géométrique des corps bruts. Mais on ne peut non plus disconvenir que dans certains cas assez nombreux la symétrie semble dérangée. N'existe-t-elle plus, cette symétrie dans les cas d'irrégularité ? ou ce dérangement apparent de symétrie ne peut-il pas lui-même être déterminé par des causes régulières ?

Jusqu'à nos jours, on a habituellement raisonné dans la première de ces deux opinions ; on a décrit toutes les irrégularités des végétaux et des animaux, sans avoir l'air de croire que ces irrégularités cachassent un ordre soumis à des lois. Chaque forme insolite d'organe recevait un nom nouveau, et l'analogie de ces organes entre eux devenait impossible à reconnaître. Chaque forme insolite d'un être était considérée, ou comme une monstruosité si elle était rare, et l'on se contentait de ce mot insignifiant pour se dispenser de l'étudier, ou comme une espèce distincte, si le phénomène était fréquent, et l'on perdait ainsi tous les moyens exacts de distinguer les êtres. On ne pouvait pas

Digitized by Google

même les classer avec quelque méthode; car la moindre anomalie observée entre deux êtres ou deux groupes pouvait empêcher de reconnaître toutes leurs autres analogies.

Mais plus le nombre des êtres connus a augmenté, plus on les a étudiés avec soin, plus on s'est convaincu de ce principe que j'ai été le premier, ou l'un des premiers à énoncer dans sa généralité, qu'il est presque certain que les êtres organisés sont symétriques ou réguliers lorsqu'on les considère dans leur type, et que les irrégularités apparentes des végétaux tiennent à des phénomènes constans entre certaines limites, et susceptibles d'exister, soit séparément, soit réunis, tels que l'avortement ou la dégénérescence de certains organes, leur soudure entre eux ou avec d'autres, et leur multiplication d'après des lois régulières.

Toute la première partie de ma théorie élémentaire a été consacrée à établir cette loi par des exemples et des raisonnemens. Je dois y renvoyer le lecteur, et je me borne ici à ajouter quelques réflexions propres à faire comprendre l'importance et l'utilité de cette méthode d'étudier les végétaux, soit dans leur organisation, soit dans leur classification.

Le nombre des organes véritablement distincts, s'est trouvé prodigieusement réduit lorsqu'on a voulu analyser leur nature; on a vu que plusieurs de ceux auxquels on avait attribué un rôle important, n'étaient que de simples modifications les uns des autres; on a pu reconnaître un même organe sous des apparences diverses, et suivre par-conséquent une véritable organographie comparée. Sans doute il faut se défier des comparaisons déduites

Digitized by Google

d'êtres trop disparates, et ne les indiquer qu'avec doute et circonspection; mais, pour quelques exemples attaquables et cités avec hésitation, combien n'a-t-on pas obtenu, par cette méthode, de rapprochemens d'organes qui ne sont plus contestés.

En particulier, toute cette nombreuse classe de faits, connue sous le nom de monstruosités, qui était impossible à comprendre dans l'ancien système, et qu'on affectait de mépriser pour se dispenser de les étudier, toute cette classe, dis-je, a pris une clarté et un intérêt nouveau, depuis qu'on les a vus sous leur vrai point-de-vue, savoir comme des indices pour reconnaître la symétrie normale ou primitive des êtres. Les monstruosités sont, pour ainsi dire, des expériences que la nature fait au profit de l'observateur : là nous voyons ce que sont les organes, quand ils ne sont pas soudés ensemble; ici nous reconnaissons ce qu'ils sont réellement, quand une cause accidentelle ne les a pas empêchés de grandir. Et en partant ainsi de l'opinion, que la nature primitive est la symétrie, que l'irrégularité est le produit de diverses causes qui altèrent cette symétrie, nous concevons que les monstruosités sont dues à certaines variations dans ces causes, et qu'elles peuvent, par-conséquent, tantôt nous faire connaître les causes de dérangement quand leur action a été augmentée ou débarrassée de toute complication; tantôt nous montrer l'état symétrique, quand les causes qui l'altéraient ont été ou affaiblies ou détruites.

Toute la théorie de la classification naturelle repose évidemment sur la connaissance intime des organes et sur celle de leurs modifications. L'arrangement des plantes en ordres naturels suppose, selon moi, qu'on pourra un jour

Digitized by Google

établir les caractères de ces ordres sur ce qui fait la base de leur symétrie, et rapporter les formes variées des espèces ou des genres à l'action des causes qui tendent à altérer la symétrie primitive. Ainsi, chaque famille de plantes, comme chaque classe de cristaux, peut être représentée par un état régulier, tantôt visible par les yeux, tantôt concevable par l'intelligence; c'est ce que j'appelle son *type :* des soudures, des avortemens, des dégénérescences ou des multiplications, séparées ou combinées ensemble, modifient ce type primitif, de manière à faire naître les caractères habituels des êtres qui les composent. Ces modifications sont constantes entre certaines limites, comme les formes secondaires des cristaux. Mais chaque genre, chaque espèce est, par sa nature propre, plus ou moins soumise à chacune des causes qui les déterminent; car les plantes qui ont le même type ne sont pas plus identiques que les cristaux qui ont des molécules primitives semblables. Si la botanique est fort en arrière de la minéralogie sous ce rapport, cela tient, d'un côté, à la multiplicité beaucoup plus grande des formes et des causes d'action; de l'autre, à ce que tous ces faits sont soumis à une force particulière (la force vitale), dont les lois sont bien plus obscures et plus difficiles à étudier que celles de l'affinité et de l'attraction.

La simple description des faits et des formes végétales a été singulièrement améliorée depuis que la connaissance de quelques lois générales a appelé les descripteurs à réfléchir sur ce qu'ils voyaient. Ceux qui refusent de croire à ces lois, peuvent, sans s'en douter, décrire les aberrations pour l'état naturel des êtres, parce que rien ne les engage à douter que ce qu'ils voyent est contraire à l'ordre;



Digitized by Google

ils peuvent facilement négliger des organes minutieux, parce que rien ne les avertit de leur existence; et, s'ils sont doués d'un esprit plus exact qu'étendu, ils peuvent se donner beaucoup de peine pour décrire en détail de certaines particularités que quelques mots, fondés sur l'analogie, auraient fait connaître avec plus de clarté. Lors, enfin, que deux descripteurs ont décrit un même être d'une manière contradictoire, ce qui n'est malheureusement pas très-rare, on n'a évidemment d'autre moyen de discerner la vérité que l'analogie plus ou moins grande des descriptions avec les lois de la symétrie. Or, pour arriver à disposer les plantes dans un ordre rationnel, il faut sans cesse se décider sur des descriptions plus ou moins inexactes; car nous n'en sommes plus à l'époque où le même homme pouvait voir par lui-même toutes les plantes connues.

Ainsi, à mesure que la science fait de nouveaux progrès, on sent davantage le besoin de connaître les lois générales de la symétrie organique. Ce besoin, senti par tous ceux qui aiment les vérités générales, a fait naître parmi eux deux écoles.

Les uns ont tenté d'établir des lois sur la structure des êtres d'après des considérations générales, et comme on a coutume de le dire *a priori*. Les autres ont observé attentivement les faits qui semblaient s'écarter des lois de la régularité; ils ont vu qu'ils s'en écartaient presque tous d'après des principes uniformes, et en groupant ainsi les irrégularités apparentes, ils les rattachent peu à peu à des lois régulières, et remontant des faits partiels aux faits généraux, ils tentent de reconnaître les lois de la symétrie *a posteriori*.

Les savans de la première de ces écoles, tout en affec-

Digitized by Google

tant de tout déduire des lois générales, ont évidemment tendu à ce que leurs conséquences fussent d'accord avec les faits connus de leur temps; mais comme ces faits avaient été observés et groupés sans aucune théorie réfléchie, il est souvent arrivé à ces philosophes de se donner beaucoup de peine pour faire cadrer leurs théories avec des faits peu exacts, et lorsqu'ils en ont rencontré d'exacts, il est difficile de croire que le travail réel de leur esprit n'ait pas été autant de remonter de ces faits partiels aux lois générales, que de descendre des lois générales aux faits partiels : c'est ainsi qu'en voyant la manière véritablement admirable dont M. Gœthe, quoiqu'habituellement occupé d'idées si différentes, a comme deviné l'organisation végétale; on est bien tenté de croire qu'il l'a moins inventée qu'il n'a généralisé avec génie quelques faits partiels heureusement choisis. Tout au-moins doit-on convenir que les lois indiquées *a priori* ne peuvent être considérées que comme des hypothèses plus ou moins ingénieuses, tant qu'elles n'ont pas reçu la sanction de l'observation.

Ceux qui sont attachés à la seconde des deux méthodes que j'ai indiquées, remplissent deux fonctions dans l'économie générale de la science; d'un côté, ils recueillent avec soin tous les faits de détail pour en déduire des lois partielles qui, comparées graduellement ensemble, peuvent conduire à d'autres lois un peu plus générales; de l'autre, ils examinent comme de simples hypothèses, à vérifier ou à renverser, les opinions conçues *a priori*, et cherchent à reconnaître jusqu'à quel point les lois partielles qu'ils ont reconnues, s'en rapprochent ou s'en éloignent. Cette marche me semble la même que celle qu'on suit dans toutes

les sciences physiques, la seule qui conduise à des vérités générales. S'il existe encore des botanistes qui peuvent croire, ou qu'il n'existe point de lois générales dans la structure des êtres organisés, ou qu'il ne vaut pas la peine de les chercher, je suis persuadé que cela tient uniquement, ou à ce qu'ils se sont laissés effrayer par la multitude des faits de détail, ou à ce qu'ils n'ont étudié qu'un petit nombre d'êtres choisis sans méthode, parmi ceux qui se trouvaient à leur portée. La correction de cette erreur de logique s'opère chaque jour, d'un côté par l'excès même du nombre des faits qui tend à faire sentir la nécessité de les classer et de les ramener à quelques principes généraux d'organographie; de l'autre, par l'heureuse habitude que prennent tous les jeunes botanistes de s'exercer à des monographies qui les obligent à étudier la symétrie, au-lieu de s'occuper de flores locales qui les éloignent entièrement de ce genre d'observations, et les accoutument à rechercher les différences plutôt que les ressemblances des êtres.

Je vais tenter d'exposer le résumé de tout cet ouvrage sous une forme aphoristique qui puisse donner quelqu'idée de ces principes de symétrie, et je le terminerai par l'indication des points qui me paraissent mériter des recherches nouvelles, en tant que liés à la symétrie générale, et propres à l'éclairer : c'est ce qui fera l'objet des deux chapitres suivans.

---

Digitized by Google

# CHAPITRE III.

## *Résumé général de la Structure des Végétaux.*

1. Un végétal est un être organisé et vivant, dépourvu de mouvement volontaire, dans lequel on n'a encore aperçu ni nerfs, ni muscles, ni cavité centrale représentant un estomac, et qui est toujours ou presque toujours adhérent au sol d'où il tire sa nourriture. (Theor. elem. introd.)

2. Les végétaux sont composés en totalité ou en grande partie de cellules membraneuses, closes de toutes parts, plus ou moins soudées les unes avec les autres, et enfermées, au-moins dans leur jeunesse, dans une cuticule membraneuse. Ceux qui en sont entièrement formés portent le nom de *végétaux cellulaires*. (Org., Liv. I, Ch. II et XVI.)

3. Ceux qui n'en sont formés qu'en partie, et qu'on nomme *végétaux vasculaires*, offrent, outre les cellules, des tubes cylindriques ou plus ou moins étranglés de place en place, qu'on nomme *vaisseaux* : ceux-ci ne sont jamais à nu, mais toujours entourés de cellules. (Liv. I, Ch. III et XVI.)

4. Dans les végétaux vasculaires, on observe de plus, 1.° que les cellules et les vaisseaux sont soudés à des degrés très-divers, de manière à laisser souvent entr'elles des espaces vides, qu'on nomme *méats intercellulaires* ou *intervasculaires*; 2.° qu'outre les vaisseaux purement membra-

Digitized by Google

neux, il est des corps roulés en hélice, et doués d'une grande élasticité, qu'on nomme *trachées*; 3.° que leur cuticule est percée (au-moins dans presque toute la partie exposée à l'air), de pores ou *stomates* qui paraissent être des organes évaporatoires. (Liv. I, Chap. II, III, V et VI.)

5. Les cellules sont douées de la faculté de se souder les unes avec les autres, d'absorber l'humidité ambiante, et probablement de se contracter et de se dilater. Elles sont ou arrondies, ou plus ou moins alongées; celles qui sont arrondies renferment des matières féculentes, mucilagineuses ou résineuses qu'elles ont élaborées; celles qui sont très-alongées en contiennent peu ou point. Les premières forment le parenchyme; les secondes (seules dans les végétaux cellulaires, réunies aux vaisseaux dans les vasculaires) composent les fibres et les nervures. (Liv. I, Chap. II et IV).

6. Les méats, situés entre les cellules très-alongées ou les vaisseaux, paraissent éminemment servir au transport de la lymphe, c'est-à-dire, des sucs aqueux non encore élaborés. Ceux qui se trouvent entre les cellules arrondies ou peu alongées contiennent des sucs plus stagnans, et desquels les cellules paraissent pomper ceux qu'elles élaborent. (Liv. I, Chap. II.)

7. Les vaisseaux, quelle que soit leur forme, paraissent éminemment consacrés à contenir de l'air ou des gaz, et sont de vrais canaux aériens, au-moins dans le cours ordinaire de la végétation. (Liv. I, Chap. III.)

8. Certains points particuliers de la surface des végétaux, et surtout des végétaux vasculaires, sont plus éminemment doués de la faculté d'absorber l'eau ambiante.

Digitized by Google

On leur a donné le nom de *spongioles;* elles sont situées à l'extrémité des racines, ou au sommet du style, ou à la surface des graines. (Liv. I, Chap. VII.)

9. Les dilatations des méats intercellulaires, ou, dans certains cas, les ruptures des cellules, déterminent des cavités irrégulières dans l'intérieur du tissu. Ces cavités reçoivent le nom de *cavités aériennes*, lorsqu'on n'y trouve que de l'air, ou de *réservoirs du suc propre*, lorsqu'elles contiennent un suc élaboré. (Liv. I, Chap. XI et XII.)

10. Les *glandes* ou surfaces glandulaires sont les unes composées de tissu cellulaire seul, les autres de tissu cellulaire et de vaisseaux; les unes et les autres secrètent des sucs spéciaux; mais les premières paraissent (au-moins dans certains organes floraux) excrémentitielles, et les secondes recrémentitielles. (Liv. I, Chap. IX.)

11. La surface des végétaux exposée à l'air est souvent revêtue de *poils*, qui sont des prolongemens formés par des cellules saillantes. Ces poils sont les uns des organes protecteurs pour ces surfaces; les autres, des supports ou des conduits de glandes excrémentitielles. Ils sont toujours situés sur les nervures, tandis que les stomates le sont toujours sur le parenchyme. (Liv. I, Chap. X et VI).

12. Un végétal vasculaire considéré dans sa longueur est composé de deux corps opposés par leur base (tige et racine), et qui croissent en sens inverse l'un de l'autre. On nomme *collet* leur point de jonction. (Liv. II, Chapitres I et II.)

13. Le corps qui descend, ou la *racine*, s'alonge indéfiniment par son extrémité seule, ne verdit, par l'action du

Digitized by Google

soleil, qu'à peine vers son extrémité, ne porte ni feuilles ni fleurs, sert à fixer la plante au sol et à pomper la nourriture. (Liv. II, Ch. II.)

14. Le corps qui s'élève, ou la *tige,* s'alonge dans toute sa longueur, jusqu'à un moment où il cesse de croître, sinon par le développement d'un corps semblable à lui (branche), et qui naît greffé sur lui. Il verdit à la lumière dans toute son étendue, au-moins dans sa jeunesse, porte les feuilles et les fleurs, et leur transmet l'aliment pompé par les racines. (Liv. I, Chap. I.)

15. La tige des végétaux vasculaires est tantôt cylindrique, composée d'un seul système (*corps ligneux*) qui croît à l'intérieur par le développement de nouvelles fibres; tantôt conique et composé de deux systèmes (*corps ligneux* et *écorce*) qui croissent l'un et l'autre en diamètre, au moyen de couches, lesquelles se développent sur celle des surfaces de chacun de ces systèmes qui est en contact avec l'autre système. On donne aux premières le nom de tiges *endogènes,* aux secondes celui d'*exogènes.* La structure de la racine de chacune de ces classes est en rapport avec celle de la tige. (Liv. II, Chap. I et II.)

16. La tige des végétaux vasculaires est munie latéralement d'organes appendiculaires, qui semblent formés par l'épanouissement d'une ou de plusieurs fibres déjetées à l'extérieur. (Liv. II, Chap. III.)

17. Ces organes appendiculaires, quoique très-différens entre eux par leurs apparences et leurs usages, paraissent cependant tous identiques dans leur nature originelle. (Liv. III, Chap. II, art. 18.)

Ceux qui sont déjà formés dans l'embryon, portent le nom de *cotylédons* ou de *feuilles séminales.* Ceux qui

Digitized by Google

naissent immédiatement après, de *feuilles primordiales*. Les suivans, qui sont les plus nombreux, portent simplement le nom de feuilles. Ceux qui entourent immédiatement la fleur reçoivent le nom de *bractées*, et la fleur elle-même est composée de plusieurs verticilles d'organes appendiculaires très modifiés. (Liv. II, Chap. III; Liv. III, Chap. I et II.)

18. Les organes appendiculaires jouent, selon leur position et leur mode de développement, plusieurs rôles différens, dont les principaux sont :

1.° Celui d'organes nourriciers, tels sont les cotylédons et les feuilles;

2.° Celui d'organes protecteurs, tels sont les écailles des bourgeons, les bractées, les sépales, les pétales, les carpelles dans leur dernière période;

3.° Celui d'organes fructificateurs, tels sont les étamines, les carpelles dans la première période de leur existence. Plusieurs participent à deux de ces fonctions. (Liv. II, Chap. III, Liv. III; Chap. I, II, III.)

19. Les organes appendiculaires nourriciers sont, à leur origine, alternes dans les plantes endogènes appelées aussi pour ce motif monocotylédones; opposés ou verticillés dans les exogènes appelées aussi dicotylédones. Dans la suite de leur développement, ceux des endogènes restent toujours alternes ou en spirale; ceux des exogènes peuvent, ou rester dans leur état primitif, ou prendre la disposition spirale. (Liv. II, Chap. III.)

20. Les organes appendiculaires qui composent les fleurs sont, dans l'une et l'autre classes, disposés en verticilles concentriques : les plus intérieurs sont quelquefois en spirale. (Liv. III, Chap. II.)

Digitized by Google

21. Les organes appendiculaires protecteurs tiennent le milieu pour la forme, la grandeur, la couleur, et même souvent pour la position, entre les deux autres classes, et on voit fréquemment leur métamorphose, soit en organes décidément nourriciers, soit plus rarement en organes fructificateurs. (Liv. III, Chap. I.)

22. Les organes appendiculaires sont en général composés d'un pétiole et d'un limbe, mais l'une de ces parties peut manquer. Le *pétiole*, qui est le faisceau des fibres non encore désunies, a par sa nature même ses fibres longitudinales; le *limbe*, qui est la partie formée par l'épanouissement des fibres, les a, par cette définition elle-même, plus ou moins divergentes. Ces fibres du limbe, ou *nervures* des feuilles, sont en général courbées dans les endogènes, et s'écartent d'après des angles plus ou moins aigus dans les exogènes. (Liv. II, Chap. III.)

23. Les nervures des feuilles curvinerves sont courbées en convergeant vers le sommet, ou en divergeant du faisceau moyen. Celles des angulinerves sont pennées, palmées, ou pédalées; mais les portions du limbe des trois dernières classes sont penninerves, de sorte que cette forme semble essentielle aux feuilles des dicotylédones. (Liv. II, Chap. III.)

24. Les feuilles de dicotylédones sont les seules jusqu'ici qu'on ait vues, soit composées d'articles ou de folioles, soit munies de stipules latérales.

25. Les *germes* (ou les rudimens non-développés de nouveaux individus) paraissent pouvoir naître dans tous les points de la surface, mais il est certains points où ils se développent de préférence; tels sont les aisselles des

Digitized by Google

organes appendiculaires, et les extrémités des fibres de leur limbe. (Liv. III, Chap. I et V.)

26. Les germes qui sont placés à l'aisselle des organes appendiculaires, ou le long de la tige, ou du pétiole, peuvent se développer par l'action des seules forces nutritives. Ceux qui sont situés à l'extrémité des fibres latérales du limbe, ont presque toujours (excepté dans le *bryophyllum*) besoin pour se développer d'une opération particulière qu'on nomme *fécondation*. (Liv. III, Chap. V.)

27. Les germes qui se développent sans fécondation, naissent le plus souvent soudés sur la plante-mère, sans être munis d'enveloppes propres, et sans pousser de racines : ils forment alors les branches. Quelques-uns se séparent lorsqu'ils sont munis d'un tubercule, ou magasin de nourriture; ils forment alors des individus séparés et poussent des racines (Liv. III, Chap. V.)

28. Toute tige ou branche peut pousser des racines adventives. Dans les arbres dicotylédones, celles-ci naissent des lenticelles. Toute branche munie de racines adventives ou susceptible d'en pousser facilement, peut être séparée de la plante-mère, et former un être distinct. (Liv. I, Chap. VIII, et Liv. III, Chap. I et V.)

29. Les germes qui se développent par la fécondation sont toujours enfermés dans une enveloppe close, munis de rudimens de racine et d'organes appendiculaires. Ils reçoivent le nom particulier d'*embryons*. (Liv. III, Chap. IV.)

30. Les germes non-fécondés conservent jusqu'aux variétés de la plante-mère; les embryons ne conservent que

Digitized by Google

les caractères de races ou d'espèces. (Théor. élém., Liv. III, Chap. II.)

31. Les organes appendiculaires qui entourent immédiatement les fleurs ou les bractées, n'ont presque jamais de bourgeon à feuilles qui se développe à leur aisselle. Ce fait est encore plus rare dans les organes appendiculaires qui composent les fleurs. (Liv. III, Chap. I, II.)

32. Les bourgeons ou germes qui se développent en branches sont souvent protégés dans leur jeunesse par des écailles qui ne sont autre chose que les organes appendiculaires extérieurs de la jeune branche, modifiés dans leur développement par leur position. (Liv. IV, Chap. VI.)

33. La fleur, où est l'appareil destiné à la fécondation, est une sorte de bourgeon terminal qui est formé d'organes appendiculaires verticillés, dont les extérieurs jouent le rôle d'organes protecteurs; les intérieurs, d'organes sexuels, mais qui sont susceptibles de changer de rôle en se transformant ou en feuilles, ou les uns dans les autres. (Liv. III, Chap. II.)

34. Dans les modifications ou transformations des organes appendiculaires, chacun d'eux ne se convertit ordinairement que dans la nature du verticille qui le suit, ou qui le précède dans l'ordre de développement ou de position. Le premier phénomène, qui est le plus fréquent, a reçu le nom de métamorphose ascendante ou directe, et le second, de métamorphose descendante ou rétrograde. (Liv. III, Chap. II.)

35. La fleur étant formée d'organes verticillés, est nécessairement terminale relativement au pédicelle, à moins que ce pédicelle ne se prolonge au-delà, ce qui

Digitized by Google

arrive par accident dans certaines fleurs prolifères. (Liv. III, Chap. I.)

36. Les pédicelles, voisins les uns des autres, et qui composent une même inflorescence, sont disposés d'après trois systèmes : tantôt les extérieurs ou latéraux se développent les premiers, et la fleuraison suit indéfiniment un ordre centripète; tantôt le plus central, qui est nécessairement terminal, fleurit le premier, et la fleuraison suit un ordre centrifuge ; tantôt ces deux lois se combinent, l'une pour l'axe général, l'autre pour les branches latérales. (Liv. III, Chap. I.)

37. Le nombre des verticilles des fleurs phanérogames (c'est-à-dire, dont la symétrie est visible), est ordinairement de quatre; mais il peut varier, soit en moins, lorsque l'un d'eux manque ou se soude à son voisin, soit en plus, lorsque l'un d'eux est lui-même composé de plusieurs verticilles, ou rangées semblables. (Liv. III, Chap. II.)

38. La disposition presqu'universelle des pièces de chaque verticille ou de chaque rangée, est d'être alternes avec celles du verticille ou de la rangée qui les précède. (Liv. III, Chap II.)

39. Le nombre des pièces de chaque verticille floral, est en général de trois chez les monocotylédones ou endogènes, et de cinq chez les dicotylédones ou exogènes. (Liv. III, Chap. II.)

40. Toutes les parties caulinaires, et surtout appendiculaires des végétaux, sont susceptibles d'être soudées ensemble, surtout dans leur jeunesse; la soudure est un phénomène distinct de la greffe : elle est d'autant plus facile que la nature des organes est plus analogue; elle prend le nom de *cohérence* quand elle a lieu entre des

Digitized by Google

organes semblables et d'*adhérence* s'ils sont différens. Les degrés divers d'adhérence des organes semblables, ou des parties d'un même organe, déterminent soit l'intégrité, soit les découpures apparentes de la plupart des organes.

41. Toutes les parties caulinaires ou appendiculaires sont susceptibles, lorsqu'elles sont filiformes, de s'épanouir en limbes, et lorsqu'elles sont naturellement en limbe, de se présenter sous forme cylindracée. Elles peuvent aussi revêtir entre certaines limites des formes, des grandeurs, des consistances, des couleurs, et même des fonctions et des positions différentes sur différens points du même individu et d'individus analogues : c'est ce qui constitue les *dégénérescences* ou métamorphoses des organes.

42. Tous les organes appendiculaires, verticillaires ou spiraux, sont susceptibles de présenter des multiplications de nombre, soit par l'accroissement du nombre des verticilles ou des spires, soit par l'accroissement des pièces de chacun des systèmes.

43. Tous les organes des plantes sont susceptibles d'avorter en tout ou partie dans leur développement, et de présenter par-conséquent de simples rudimens, ou de laisser des places vacantes.

44. Toutes les irrégularités observées dans la symétrie des organes verticillaires, et notamment dans celle des fleurs et des fruits, paraissent tenir à l'une des causes indiquées dans les quatre paragraphes précédens, ou à la combinaison de plusieurs d'entre elles.

45. En particulier, l'unité de l'un des organes appendiculaires ne peut exister que par l'avortement de ceux qui

Digitized by Google

devaient compléter le verticille ou la spire, ou par la soudure de plusieurs.

46. Le fruit est formé par les *carpelles* qui peuvent être libres, ou cohérens ensemble, ou adhérens aux autres parties voisines. (Liv. III, Chap. IV.)

47. Comme les deux bords de chaque feuille carpellaire ont ou peuvent avoir des ovules, l'unité de graine dans un carpelle libre ou soudé à d'autres, ne peut tenir qu'à un avortement. (Liv. III, Chap. III.)

48. L'embryon doit être considéré, comme le développement par la fécondation d'un germe situé à l'extrémité de l'une des fibres latérales de la feuille carpellaire. (Liv. III, Chap. IV.)

50. Les plantes cryptogames n'offrent dans leur organisation que des indices partiels de symétrie qui, dans l'état actuel de la science, ne suffisent pas pour en reconnaître les lois. On ne peut en particulier affirmer si dans toutes les cryptogames il y a fécondation, ou si plusieurs ne se reproduisent pas par des germes non-fécondés.

Digitized by Google

# CHAPITRE IV.

## *Questions d'Organographie à résoudre par l'observation.*

1. Les grains ou globules visibles, soit dans l'intérieur des cellules, soit dans les sucs des méats intercellulaires, peuvent-ils se dilater eux-mêmes en cellules?

2. Quelles sont les circonstances anatomiques ou physiologiques qui déterminent les degrés si divers de la cohérence des cellules entre elles?

3. Les vaisseaux présentent-ils des changemens de forme dans leur longueur, ou y a-t-il de véritables vaisseaux mixtes?

4. Comment se terminent les divers ordres de vaisseaux, et surtout les trachées?

5. La lame qui forme les trachées est-elle creuse?

6. Les vaisseaux changent-ils de forme à différentes époques de leur existence?

7. La direction de la spire des trachées est-elle constante dans les individus de la même espèce? est-elle diverse dans les espèces, les genres ou les familles?

8. Les spires des trachées sont-elles unies par une membrane, ou par-dedans, ou par-dehors?

9. Les trachées manquent-elles réellement, dans certaines plantes dicotylédones, comme on l'a dit des *ceratophyllum*, etc.?

Digitized by Google

10. Y a-t-il de vraies trachées non-déroulables, autres que les vaisseaux rayés?

11. Y a-t-il des vaisseaux vraiment rameux?

12. Les points des vaisseaux ponctués et en chapelets sont-ils poreux, glanduleux, ou de quelqu'autre nature appréciable?

13. Y a-t-il plusieurs ordres de vaisseaux confondus sous le nom de vaisseaux annulaires ou rayés?

14. Toute l'histoire des vaisseaux réticulaires n'a-t-elle pas besoin d'être revue et étendue?

15. La cuticule est-elle une simple membrane ou une rangée de cellules?

16. Les raies réticulées qu'on y observe sont-elles de vrais vaisseaux?

17. Les stomates sont-ils médiatement ou immédiatement les orifices des vaisseaux ou des méats intercellulaires?

18. Y a-t-il réellement quelques végétaux cellulaires munis de stomates?

19. Quelle est l'organisation intime des spongioles et des suçoirs?

20. Les réservoirs des sucs propres sont-ils de simples réservoirs ou des organes en partie secrétoires?

21. Quelle est la vraie nature des raphides?

22. Quelle est celle des organes étoilés des nymphéacées, et des boutons pétiolés des cavités du *calla*?

23. Quelles différences anatomiques y a-t-il entre les trachées et les élatères?

24. Les articulations et les déhiscences doivent-elles être considérées comme déterminées dans le plan primitif



Digitized by Google

de la plante, ou comme de simples phénomènes dûs à l'action de la végétation?

25. La direction spirale des fibres est-elle constante dans les tiges non-volubiles? est-elle liée avec la disposition spirale des feuilles?

26. Pourquoi, parmi les endogènes, y en a-t-il dont la tige se ramifie beaucoup sans augmenter sensiblement de diamètre, tandis que d'autres ne paraissent augmenter en diamètre qu'à proportion de leurs ramifications?

27. Y a-t-il quelque moyen d'établir une relation rationnelle entre la disposition, le plus souvent spirale, des feuilles végétatives, et la disposition verticillaire des pièces florales.

28. Comment en particulier, les feuilles de tant de dicotylédones se changent-elles, d'opposées qu'elles sont dans les cotylédons, en spires le long de la tige, et de la disposition spirale qu'elles ont le long des tiges, en verticilles à cinq parties, comme on le voit dans les fleurs?

29. Le chevelu des racines tombe-t-il par articulation ou par oblitération à des époques réglées? Est-il vraiment différent des poils radicaux? peut-il se développer en vraie branche radicale?

30. Jusqu'à quel point est-il possible d'étendre aux cryptogames les lois reconnues dans la structure des fleurs phanérogames? et, en particulier, celles qui offrent des organes génitaux, présentent-elles des traces d'une symétrie analogue?

31. Celles où l'on n'a aperçu aucune trace évidente d'organes sexuels sont-elles véritablement agames?

32. Y a-t-il plusieurs corps distincts, confondus sous le nom d'*albumen*?

Digitized by Google

33. Y a-t-il plusieurs organes distincts réunis sous le nom de *torus?*

34. Existe-t-il de véritables graines nues à l'époque de la fécondation, et qui reçoivent celle-ci par le micropile sans l'intermédiaire d'un stigmate?

35. Les stipules intrafoliacées sont-elles absolument analogues aux stipules axillaires?

36. Quelle est la cause qui détermine les variétés de nombre des verticilles floraux, ou en d'autres termes, pourquoi dans certaines fleurs, peut-il y avoir un nombre variable de rangées de pétales ou d'étamines? pourquoi cette variation est-elle fréquente dans ces deux organes floraux, et rare dans les deux autres?

37. Quelle est la cause qui détermine des variations dans le nombre des pièces des verticilles? pourquoi, par exemple, certaines fleurs ont-elles tous leurs organes à-la-fois en nombre quaternaire ou quinaire?

38. Quelles sont les causes inhérentes à la structure de certaines plantes qui y déterminent des avortemens plus ou moins constans?

39. La position des anthères, dites extrorses, a-t-elle un rapport avec la position des carpelles dans le fruit?

40. L'attache ou l'origine des jeunes grains de pollen dans les loges des anthères, a-t-elle quelque rapport avec l'insertion des ovules dans les carpelles?

*N. B.* Je n'ai indiqué dans les questions précédentes que celles qui ont un rapport plus ou moins direct avec la symétrie générale des plantes; ceux qui désireraient un tableau plus circonstancié de tous les points qui méritent l'attention des observateurs, pourront consulter avec



Digitized by Google

intérêt, soit l'*agenda* de physiologie végétale, qui fait partie du cinquième volume de la Physiologie végétale de Sénébier, soit les *desideranda* de l'anatomie et de la physiologie des plantes, qui se trouvent à la fin du Mémoire sur l'organisation végétale de M. Kieser.

FIN.

Digitized by Google

# EXPLICATION DES PLANCHES.

## PLANCHE 1.—Détails d'Anatomie microscopique.

1. COUPE longitudinale d'une fibre de la feuille du *Tritoma uvaria*, vue au plus fort degré de grossissement du microscope d'Amici; destinée à montrer en *aa* des vaisseaux rayés, et en *bb* des trachées. On a indiqué légèrement sur les bords la position générale du tissu cellulaire alongé.

2. Coupe longitudinale du filet central de la tige du *lycopodium denticulatum*, vue à un des principaux degrés de grossissement de mon microscope ordinaire, et destinée à montrer les vaisseaux ponctués et rayés qui la composent.

3. Un fragment d'une trachée de bananier ( *musa paradisiaca* ), vu au plus fort degré du microscope d'Amici.

4. Coupe transversale de la feuille de *yucca aloifolia*, pour montrer la différence des cellules qui forment la cuticule et le parenchyme; vue au n.° 3 de mon microscope ordinaire.

5. Exemples de vaisseaux ponctués *a* et rayés *bb*, tirés d'une fibre du pétiole du *souchus congestus*, et vus au n.° 3 de mon microscope.

6. Coupe longitudinale de la tige du *smilax aspera*, vue au n.° 3 de mon microscope, où l'on voit des vais-

Digitized by Google

seaux ponctués *aa* et rayés *bb*, marchant parallèlement, et où l'on a indiqué en *c* un peu de tissu cellulaire arrondi.

7. Cuticule du *lycopodium denticulatum*, pris dans la partie centrale de la face inférieure de la feuille, et vu au n.° 3 du microscope, pour montrer les aréoles de l'épiderme, et les stomates *sss*.

## Pl. 2. — Mélanges.

### 1. *Smilax aspera.*

*a.* Fragment de la tige portant des aiguillons A, les uns épars, les autres géminés sous l'origine des feuilles. B représente le bourgeon de l'année suivante, caché dans la gaîne pétiolaire P; celle-ci porte, à son sommet, les deux vrilles VV, et le limbe foliacé L.

*b.* Le même fragment duquel on a retranché l'extrémité des vrilles et du limbe, et où l'on a dégagé le bourgeon de dedans la gaîne pétiolaire.

*c.* Le bourgeon entièrement dégagé de la gaîne.

*d.* Un fragment de tige jeune portant une feuille avant le déroulement du limbe.

*e.* Le même fragment, dont on a ôté la feuille pour montrer le bourgeon.

*f.* La feuille enlevée, vue du côté intérieur.

*g.* Un fragment de tige très-jeune, pour montrer une feuille dans son premier âge : la gaîne est renflée par le bourgeon qu'elle renferme, et les deux vrilles, à cet âge, diffèrent à peine du limbe.

*h.* Un fragment semblable, plus jeune encore.

*i k l.* Faisceaux de poils de la tige, vus à la loupe.

Digitized by Google

2. *Platanus occidentalis.*

*a.* Fragment de branche portant la base d'un pétiole renflé et renfermant un bourgeon.

*b.* Un dit ayant la gaîne fendue du côté supérieur, comme cela arrive à la fin de l'automne.

*c.* Ledit, portant le bourgeon mis à nu, parce qu'on a enlevé le feuille. On voit, sur la cicatrice c', la trace des fibres qui allaient au pétiole.

*d.* La gaîne pétiolaire enlevée de dessus le bourgeon b'.

3. *Tritoma uvaria.*

Fragment de la coupe de la feuille faite dans le sens longitudinal et vertical, quant aux surfaces, et vue au n.° 1 du microscope de Dellebare, pour montrer les cellules qui forment la cuticule en *c*, et celles qui composent le parenchyme en P.

4. Coupe longitudinale de la même feuille faite dans le sens parallèle aux surfaces, et vue au même numéro du microscope de Dellebare. On y voit en N les nervures ou fibres longitudinales; en P, les cellules du parenchyme; en R, les faisceaux de raphides. Chacun de ces faisceaux est composé de filets roides qui sont représentés en R', vus au plus grand grossissement du microscope d'Amici.

5. *Fucus vesiculosus.*

*a.* Coupe transversale de la tige.

*b.* Fragment de la coupe longitudinale vue au microscope de Banks.

*c.* L'une des séries de cellules alongées, isolées par la

Digitized by Google

pensée, de toutes ses voisines, et vue au n.° 1 du microscope de Dellebare, pour montrer les grains amylacés ou mucilagineux que ces cellules renferment quelquefois.

*d.* Un faisceau des poils de la tige.

*e.* Un des corps globuleux et hérissés qu'on trouve dans la partie renflée qui termine les tiges fructifères, et qui y sont situés sous les orifices; vu au n.° 3 du microscope de Dellebare.

*f.* Un des filets dont ces corps sont formés.

*g.* Un des sporanges vu au n.° 1 du même microscope, et sorti de dedans le corps *e.*

*h* et *i.* Ces sporanges représentés au moment où ils s'ouvrent, et où l'on en voit sortir les spores mêlées dans un mucus visqueux.

## Planche 5. — Exemples de Tiges.

1. Fragment de branche fasciée de *spartium junceum* de grandeur naturelle, destiné à montrer que, dans quelques cas, ces branches paraissent formées par la soudure de plusieurs petits rameaux placés sur un même plan.

2. Coupe transversale, réduite à la moitié de sa grandeur d'un genevrier (*juniperus communis*), coupé par moi-même en 1800, à Fontainebleau. On y remarque, 1.° l'étranglement extraordinaire déterminé parce qu'il croissait entre deux rochers; 2.° la présence d'une gelivure qui, d'après le nombre des couches reconnaissables entre elle et l'écorce, paraît être de 1709.

3. Coupe transversale, de grandeur naturelle, de la tige annuelle du *ferula communis*, pour montrer à quel point elle simule les tiges de monocotylédones.

Digitized by Google

Planche 4. — Exemple de Tige.

Coupe transversale du tronc d'un palmier de Cayenne, entouré par une espèce de gaîne formée par une liane qu'on croit être un *bauhinia* de la section des *caulotretus*, probablement le *bauhinia outimouta* ou le *guianensis*, dont les branches sont soudées ensemble. Cette coupe, réduite à moins de moitié, est tirée d'un tronçon communiqué par le Musée d'Histoire naturelle de Paris, celui même que M. Mirbel a représenté vu en long, à la figure 1.re de la planche 19 de sa Physiologie végétale.

Planche 5. — Exemples de Tiges.

1. Bifurcation d'une branche de marronnier commun (*æsculus hippocastanum*), fort réduite : cette branche était âgée de quinze à seize ans; elle montre la moelle encore existante au centre, et fait connaître le mode de la bifurcation.

2. Coupe transversale d'une branche d'ébène (*diospyros ebenum*), pour montrer que l'aubier est blanc, même dans les arbres où le bois est le plus coloré, et que la transition de couleur est subite, et non graduée.

3. Coupe transversale de tauzin (*quercus tauza*), fort réduite, pour montrer le bois, l'aubier, les rayons médullaires, et l'écorce où l'enveloppe cellulaire est très-épaisse.

Planche 6. — Tige du *Pandanus odoratissimus*.

1. Coupe verticale de la tige, de manière à montrer l'origine d'un rameau.

2. La même coupe, de manière à couper aussi le rameau.

Digitized by Google

3. Une fibre isolée, vue à une forte loupe.

4, 5 et 6. Exemples de fibres qui se ramifient.

Pl. 7 et 8. — Tige du *Xanthorhœa hastilis* rapporté de la Nouvelle-Hollande par M. Gaudichaud.

1. Coupe transversale de la tige, réduite environ à la moitié de la grandeur.

2. Fragment de coupe transversale vu à la loupe.

3. Coupe verticale de la même tige, prise du centre à la circonférence, et destinée à montrer que les fibres qui simulent les rayons médullaires, se dirigent vers l'origine des feuilles.

4. Fragment de la partie corticale vu du côté extérieur, pour montrer les cicatrices des feuilles.

5. Vue du corps ligneux dénudé, et montrant les cicatrices des filets qui se rendent aux feuilles.

6. Vue du côté intérieur de l'écorce séparée du tronc.

7. Un fragment d'écorce vu à la loupe, pour montrer les sinuosités dont elle est ornée.

Pl. 9. — Mélanges.

1. et 1.* Branches d'épine-vinette (*berberis vulgaris*) destinée à prouver que les épines trifides du haut des branches *a a a*, sont les mêmes organes que les feuilles primaires des rameaux *b b b*, et les feuilles ordinaires sont celles des bourgeons axillaires *c c c*.

2. Germination de l'épine-vinette, où l'on voit la radi-

Digitized by Google

cule *r*, les lobes ou cotylédons *ll*, et les feuilles primordiales *pp*.

3. Inflorescence de l'*hoya carnosa*, à la première année de la fleuraison; le pédoncule est court, et les pédicelles en grappe corymbiforme.

4. La même, plusieurs années plus tard : le même pédoncule s'est alongé, a porté plusieurs fois des fleurs, dont on voit encore les cicatrices et les bractéoles en *b*.

## Pl. 10. — Racines.

Extrémité de l'une des branches de la racine du *pandanus odoratissimus*, de grandeur naturelle, dessinée au jardin de Montpellier, et destinée à montrer les grosses spongioles écailleuses qui terminent les maîtresses branches de la racine.

## Pl. 11. — Détails du *Ficus elastica*, dessiné au jardin de Genève.

1. Fragment de l'écorce, pour montrer en *ll* les lenticelles et la radicule *r* qui sort de l'une d'elles à l'air. Cette radicule se termine par une spongiole *s*, de laquelle on peut souvent détacher une espèce de petite coiffe, vue en *c*.

2 et 3. Sommités d'une branche pour montrer en *f* les feuilles; en *s*, les stipules qui forment les bourgeons ou tégumens de la feuille à sa naissance; en *cc*, les cicatrices qui restent après la chûte des stipules. Le tout fort réduit.

4. Une stipule isolée.

## Pl. 12. — Feuilles.

Plante entière du *sagittaria sagittifolia*, dans sa jeu-

Digitized by Google

nesse, et crûe dans de l'eau un peu profonde, pour montrer les feuilles munies de limbe en *a*, et celles qui en sont dépourvues et réduites au seul pétiole *p p*.

## Pl. 13. — Exemples de Feuilles.

1. Feuille et portion de tige d'un aroïde de l'Inde, pour montrer la gaîne *g* qui embrasse la tige, le pétiole *p*, et le limbe *l* divisé en lobes pédalés.

2. Feuille de *liquidambar styraciflua*, pour montrer le pétiole *p*, le limbe à nervures palmées, *l*; exemple de limbe palmatifide, et de lobes dentés en scie.

## Pl. 14. — Feuilles et Soudures.

1. Hampes de jacinthe (*hyacinthus orientalis*) soudées ensemble dans une partie notable de leur longueur. Exemple de soudure dans les tiges monocotylédones, curieux en ce qu'il tend à prouver que les soudures ne sont pas identiques avec les greffes.

2. Germination du *mesembryanthemum tenuifolium*, où l'on voit la radicule *r*, les deux cotylédons *l l*, soudés par leur base, ou (*connatæ*) en une espèce de disque perfolié, les feuilles primordiales *p p*.

3. Feuilles de châtaignier chincapin (*castanea pumila*). Exemple de limbe ovale, de nervures pennées et de bords dentés en scie.

4. Feuille du *sarcophyllum carnosum*, composée du pétiole *p* et d'une foliole terminale *t*, de sorte qu'elle semble articulée en *a*.

5. Divers états des feuilles de *lebeckia nuda*, où l'on voit en *a* le pétiole commun chargé de véritables folioles; en *b*, ce pétiole chargé de simples rudimens; et en *c*, pres-

Digitized by Google

que complètement nu ; quand la plante est vieille, elle n'a que de ces pétioles, et on les nomme alors feuilles par erreur.

6. Feuilles de *convallaria racemosa ;* exemple de feuille demi-embrassante, de bords entiers, de nervures légèrement courbées et convergentes aux deux extrémités, de limbe ovale-acuminé.

## Pl. 15. — Feuilles et Soudures.

1. Pédoncules de centaurée soudés ensemble jusqu'à leur sommet. On voit encore le sillon qui indique la trace de la soudure.

2. Feuille du *cercis siliquastrum* ou arbre de Judée ; on y voit le pétiole *p*, le limbe *l ;* exemple de limbe réniforme et échancré en cœur à la base, et terminé en *m* par un petit filet qui est le prolongement de la nervure moyenne (*mucro*).

3. Feuilles du *cocculus ovalifolius*, exemple de limbe *l* exactement ovale, à bords entiers ; il peut être dit trinerve, parce que les trois principales nervures partent de la base. On voit en *p* le pétiole, en *m* le mucro.

4. Feuille de l'*ocotea guianensis,* destinée à montrer en *a b* et *a' b'*, les fausses nervures ou les plis déterminés par la pression des feuilles voisines pendant qu'elles étaient embriquées dans leur jeunesse. Exemple de feuille oblongue, pointue aux deux bouts, légèrement penninerves, à nervures latérales réticulées, à bords entiers.

5. Feuille de *laurus ovata.* Exemple de limbe ové, terminé en pointe, et triplinerve, les nervures latérales inférieures étant très-marquées, et partant de celle du milieu au-dessus de la base.

Digitized by Google

## Pl. 16. — Exemples de Feuilles.

1. Feuille de *comptonia asplenifolia*. Exemple de feuilles pinnatifides.

2. Feuille de l'*acacia heterophylla*, choisie parmi celles dont le pétiole commun est très-peu dilaté, et qui portent deux paires de pinnules ailées, chargées de folioles.

3. Exemple de la même branche, choisie parmi les feuilles dont le pétiole est plus dilaté, mais qui portent encore plusieurs rangs de pinnules.

4. Exemple de la même branche, où le pétiole est encore plus dilaté et ne porte que peu de folioles.

5. Exemple de la même branche, où le pétiole est entièrement dilaté en phyllodium, et ne porte plus de folioles. Fleurs en têtes serrées, pédicellées et axillaires.

## Pl. 17. — Exemples de Feuilles.

1. Feuille de *bauhinia rufescens*. Exemple de feuille ailée à une seule paire de folioles.

2. Feuille d'*amomum* (espèce indéterm.) pour montrer son analogie avec celle des graminées.

3. Deux feuilles de *justicia oxyphylla*, soudées en une.

## Pl. 18. — Exemples de Feuilles.

Divers états des feuilles de *sapindus saponaria*, tous copiés sur un jeune pied vivant, où l'on voit le passage d'une feuille simple à une feuille ailée.

## Pl. 19. — Exemples de Feuilles.

1. Feuille du *streptopus amplexifolius* avec le pédoncule tordu au milieu et le jeune fruit.

2. Feuille de *bauhinia porrecta*.

Digitized by Google

3. Feuille de *mayanthemum bifolium.*

4. Feuille de *passiflora cuprea.*

5. Feuille d'un *mutisia* très-voisin du *mutisia clematitis,* pour montrer le petiole chargé de segmens et terminé en vrille rameuse.

PL. 20. — Exemples de Bourgeons du Marronnier, (*æsculus hippocastanum*).

1. Jeune branche avant le développement des bourgeons. On y voit en *ll* les lenticelles, en *bb* les bourgeons non-encore développés, en *cc* les cicatrices des anciennes feuilles.

2, 3, 4 et 5. Bourgeons plus développés, de manière à montrer la progression des écailles des bourgeons transformés en feuilles, et à prouver que ces écailles sont pétiolacées.

PL. 21. — Exemples de Bourgeons.

1, 2 et 3. Bourgeons radicaux de *pæonia officinalis*, à divers degrés de développemens.

4, 5 et 6. Bourgeons de l'*amelanchier*, à divers degrés de développement. On y voit en *s* les stipules, qui en *s'* prennent une forme semblable aux bractéoles *bb*.

7 et 8. Deux états d'âge différent de bourgeons du *pyrus hybrida.*

9. Progression des écailles en feuilles, pour montrer que ces bourgeons sont de la nature des bourgeons fulcracés.

PL. 22. — Exemples de Gemmes ou Bourgeons naissant des feuilles.

1. Feuille de *bryophyllum calycinum* sans bourgeons.

Digitized by Google

2. La même, poussant des plantules de chaque crenelure.

3. Écaille de la bulbe de *lilium candidum*, séparée du plateau et poussant un cayeu vers sa base.

Pl. 23. — Tiges de Fougères en arbre.

1. Tige d'une fougère en arbre de la Martinique, réduite à moitié environ de son diamètre, et destinée à montrer les cicatrices des feuilles.

2. La même, dont on a représenté la coupe transversale.

Pl. 24. — *Idem.*

1. Vue d'un tronc de fougère en arbre, envoyé des Antilles par M. Perrottet, et qui est tout recouvert par un tissu très-épais et serré, formé par des radicules brunes sortant de tous les points. Ces radicules ont enveloppé des tiges grimpantes d'une aroïde.

2. La même, vue coupée en travers. Toute la zône extérieure est formée par le tissu radiculaire, et l'on y voit en *a* la trace de l'une des tiges d'aroïde.

Pl. 25. — Exemples de Feuilles.

Feuilles de *dracontium pertusum*, choisies dans deux états propres à prouver que les trous de la feuille *a* sont les sinus des lobes de la feuille *b*, fermés par la soudure de l'extrémité.

Pl. 26. — *Idem.*

Exemples de feuilles d'une amomée de Cayenne, indéterminée, pour montrer leur analogie avec celle des cypéracées. On y voit en particulier leur gaîne assez bien distincte de leur limbe.

Digitized by Google

## Pl. 27. — Exemples de Feuilles.

Exemples de feuilles de l'*areca alba*, destinés à montrer comment dans les palmiers les lobes se forment par déchirures, comme on le voit en particulier aux points *ccc*.

## Pl. 28. — Exemples de Feuilles.

1. *Trifolium repens*, trèfle rampant vivipare. On y voit en *r* une racine qui est sortie de la tige au point d'insertion de la feuille, en *a* une feuille à long pétiole dilaté à sa base, et à trois folioles partant du sommet du pétiole, en *f* une tête de fleurs en ombelle, et dont presque toutes les parties florales sont plus ou moins transformées en feuilles; en *b* une de ces fleurs isolée et grossie.

2. Feuille et stipule du *desmodium triquetrum*, *t* la tige, *ss* les deux stipules, *p* le pétiole ailé, *f* la foliole unique qui termine le pétiole.

3. Feuille de *rumex* pour montrer en *o* l'ochrea, et en *f* la feuille.

4. Fragment d'*astragalus unifultus*, pour montrer les stipules *ss* soudées, de manière à former en apparence une seule stipule bifide, et opposée à la feuille.

## Pl. 29. — Exemples de Feuilles.

1. Feuilles de *mutisia retrorsa*, à oreillettes pinnatifides, terminées en vrille.

2. Feuilles d'*anthyllis tetraphylla*.

3. Feuilles et stipules de *lardizabala triternata*, qui serait mieux dite *biternata*. — Exemple de stipules foliacées, caulinaires, caduques.



Digitized by Google

## Pl. 30. — Exemple de Feuilles.

1. Feuille de *desmodium gyrans*, pour montrer les trois folioles et les stipelles.

2 et 2*. Feuilles de *mimosa sensitiva*, la première à deux pinnules, l'une à quatre, l'autre à deux folioles; la seconde, toutes à quatre folioles, les inférieures inégales.

3. Feuille de *melianthus comosus* pour montrer les stipules.

4. Feuille d'*arum* (espèce indéterminée), pour montrer la gaîne, le pétiole et le limbe palmatiséqué.

## Pl. 31. — Mélanges.

1. Sommité de rameau aplati de *xylophylla*, grossi, pour montrer la naissance des fleurs à chaque crénelure.

2. Sommité de la grappe du *muscari comosum*.

3. Une fleur de *datura fastuosa*, pour montrer la triple corolle.

4. Feuilles du *melianthus major*, pour montrer la grande stipule intra-pétiolaire, provenant de la soudure de deux stipules, dont on voit la trace par une ligne longitudinale.

## Pl. 32. — Mélanges.

1. Nœud de la tige du *rutidea parviflora*, pour montrer les quatre stipules *ssss* qui naissent aux aisselles des deux pétioles *pp*, et constituent une petite gaîne à leur base.

2. Coupe verticale de la graine de *rutidea*, pour montrer l'albumen composé de grains disjoints. On y voit la radicule de l'embryon située en travers. Cette figure est copiée d'une, faite jadis, par M. Poiteau.

Digitized by Google

3. Coupe longitudinale d'une fleur de *gardenia*, pour montrer en *o* les loges de l'ovaire adhérent avec le tube du calice, en *c* le limbe du calice en forme de tube, en *lll* les lobes de la corolle, en *sss* les étamines, en *pp* les deux stigmates qui terminent le style, et en *u* l'urcéole ou godet d'où part le style.

4. Fruit entier de la même, pour montrer le tube du calice persistant.

5 et 6. Deux fleurs du *podospermum laciniatum*, l'une (5) à l'état ordinaire avec le limbe transformé en aigrette, l'autre (6) à l'état dit monstrueux, où le limbe du calice présente cinq à six lobes foliacés.

7 et 8. Deux feuilles de *cissampelos pareira*, l'une peltinerve, l'autre palminerve; toutes deux terminées par un mucro.

9. Sommité de branche de *stapelia*, portant encore les feuilles *fff*; on voit en *cc* les cicatrices dues à la chute des feuilles.

10. Fragment de branche de *capparis quadriflora*: on y voit en *ss* les stipules épineuses de chaque côté de la feuille; en *ffff* les fleurs pédicellées qui naissent en série verticale, au-dessus de l'aisselle de la feuille.

## PL. 33. — Exemple de *Rose prolifère*.

On voit dans la figure 1 un bouton qui est dans l'état ordinaire, ou à peine déformé quant à la forme des lobes du calice, et en *p* une fleur prolifère; le calice *c* y est transformé en feuilles, et n'est point adhérent avec l'ovaire, les pétales *p*, et les étamines *s* sont à-peu-près à l'état d'une rose semi-double; l'axe *a* se prolonge par le centre de la fleur, et porte une seconde fleur composée le



Digitized by Google

long de l'axe de quelques pétales qui paraissent des étamines déformées, puis d'une espèce de bouton formé de pétales, et l'on trouve à l'intérieur quelques étamines et carpelles avortés. La figure 2 représente la même fleur vue par-dessous; la figure 3, la même qu'on a coupée en long par le milieu, et dont on a enlevé les calices et pétales inférieurs, pour montrer la position le long de l'axe de toutes les parties. On voit en 4 un pétale ordinaire, en 5 une étamine ordinaire, en 6 et 7 des étamines à demi-changées en pétales, en 8 ce pétale de la fleur surnuméraire, en 9 une étamine, et en 10 un carpelle de cette même fleur.

## Pl. 34. — Mélanges.

1. Détails du *borago laxiflora*, copiés d'une figure inédite de cette plante faite pour moi, par M. Turpin : *a* la fleur entière, *b* la corolle ouverte et étalée, *c* le pistil, *d* le calice, *e* une anthère isolée vue par-devant, *f* la même insérée dans l'espèce de godet formé par la dilatation du filet, *g* la même avec son godet vue par derrière, *h* l'anthère coupée en travers et grossie, *i* le calice et le fruit, *k* le calice avec le réceptacle où l'on voit les cicatrices des quatre parties du fruit, et une d'elles isolée en *l*.

2. Détails du *saponaria cæspitosa* : *a* la fleur entière de grandeur naturelle, *b* un pétale grossi avec une étamine (*s*) naissant devant le pétale, appliquée devant l'onglet, et comme accrochée entre les deux écailles de la gorge *ff*.

3. Détails du *cuscuta monogyna*, copiés d'une figure inédite, faite pour moi, par M. Node-Véran : *a* la fleur de

Digitized by Google

grandeur naturelle, *b* la corolle grossie, fendue en long, étalée, et vue du côté intérieur, *c* le fruit où l'on distingue le calice persistant, le péricarpe surmonté du style, et une espèce de coiffe persistante qu'on a soulevée à dessein, et qui est formée par les débris de la corolle collés par le haut et qui se séparent par le bas; *d* le fruit coupé en travers pour montrer les quatre loges, *e* un dit à trois loges par avortement, *f* une graine isolée, *g* un embryon isolé, *h* un fruit mur entier avec la coiffe dans sa position ordinaire, *i* un dit dont on voit sortir la jeune plantule, *k* la graine en germination sortie de la loge où elle a germé, *l* l'embryon germant sorti du spermoderme.

4. Exemple de la feuille du *trifolium barbatum*, pour montrer les stipules *ss* adhérentes au pétiole *p*, et les trois folioles partant du sommet du pétiole.

5. Exemple de la feuille de *medicago tribuloides*, pour montrer les stipules *ss* incisées, distinctes du pétiole *p*, et les trois folioles disposées en feuille ailée avec impaire.

## Pl. 35. — Fleur monstrueuse.

**Monstruosité d'*anemone nemorosa*, où le calice est transformé en feuilles pétiolées, triséquées et semblables à celles de l'involucre, et où les étamines sont aussi transformées en pétales ou en feuilles. Dans la figure 1, on voit encore quelques étamines à l'état d'étamines, et celles de dehors à un état intermédiaire entre celui de pétales et de feuilles; dans la figure 3, toutes les étamines sont changées en feuilles; les figures 2 et 4 ne sont que les mêmes, vues par-dessous.**

## Pl. 36. — Monstruosités.

1. *Euphorbia cyparissias* à tige fasciée.

2. *Mentha aquatica*, à tige tordue en spirale et à feuilles déjetées d'un seul côté.

3. *Larix europœa*, axe du cone prolongé en branche. — Exemple de feuilles en faisceau.

## Pl. 37. — Estivations ou Préfloraisons de Fleurs.

Dans toutes les figures, la lettre *s* désigne les sépales ou parties du calice; la lettre *p*, les pétales ou parties de la corolle; la lettre *t*, les tépales ou parties du périgone; la lettre *b*, les bractées. Les lettres majuscules désignent les objets vus dans le sens vertical; les minuscules désignent la coupe horizontale.

1. *Papaver rhœas*, pétales en estivation chiffonnée; sépales en estivation embriquée.

2. *Mahernia pinnata*, pétales en estivation contournée en spirale; sépales en estivation valvaire.

3. *Tradescantia virginica*, pétales ou rang intérieur du périgone en estivation embriquée; sépales ou rang extérieur du périgone en estivation valvaire.

4. *Philadelphus coronarius*, pétales en estivation contournée; sépales en estivation valvaire.

5. *Cistus albidus*, pétales en estivation contournée, sépales en estivation embriquée quinconciale.

6. *Clematis florida*, sépales en estivation indupliquée. S, un des tépales vu replié du côté intérieur.

7. *Sparmannia africana*, pétales en estivation, moitié indupliquée, moitié embriquée; sépales en estivation valvaire.

Digitized by Google

8. *Spartium junceum*, pétales en estivation vexillaire; *v*, étendard; *aa*, les ailes; *cc*, les pièces de la carène.

9. *Daphne alpina*, périgone en estivation embriquée.

10. *Metrosideros lanceolata*, sépales et pétales en estivation embriquée quinconciale.

11. *Plantago media*, sépales et pétales ou tépales des deux rangs en estivation embriquée.

12. *Viola arvensis*, sépales et pétales en estivation embriquée quinconciale.

13. *Poterium sanguisorba*, sépales en estivation régulière.

14. *Pancratium maritimum*, rang extérieur du périgone formé de pièces courbées; rang intérieur à pièces planes et valvaires.

15. *Hoya carnosa*, pétales en estivation valvaire.

## Pl. 38. — Mélanges.

1. Branche de *ficus scandens*, pour montrer les feuilles, les stipules et les racines ou crampons, 1′ les crampons vus à l'œil nu; 1″ lesdits vus à la loupe.

2. Feuille de *bauhinia purpurea*, probablement formée par la soudure habituelle de deux folioles.

3. Gousse d'*hæmatoxylon campechianum*, les lettres *ss* représentent les vraies sutures, et la gousse se rompt par une fissure longitudinale qui ne suit pas les sutures.

4. Feuille de *passiflora perfoliata*. Le pétiole est fort court, et les oreillettes de la base de la feuille se recouvrent l'une l'autre de manière à embrasser quelquefois les jeunes rameaux.

## Pl. 39. — Mélanges.

1. Feuille du *bignonia articulata*, découvert à Madagascar, par Noronha; les articles sont formés comme

Digitized by Google

dans les *inga* par la dilatation des pétioles ailés, et les folioles qui devraient naître aux points *oo*, manquent complétement.

2. Feuille très-réduite de *maranta zebrina*, pour montrer sa gaîne et la nervation du limbe.

3. Monstruosité de *papaver somniferum*, observée à Sceaux, par M. de France. Parmi les étamines, il en est dont l'anthère est changée en petits fruits semblables au fruit central et à stigmate pelté.

4. Limbe de feuille, pétiole et gaîne stipulaire de l'*houttuyna cordata*.

5. Feuille de *passiflora ligularis*: on voit sur le pétiole *p* les glandes *g* prolongées en vrilles.

## Pl. 40. — Monstruosités.

1-5. Monstruosité d'*iris chinensis*. Un tiers des parties dont cette fleur est ordinairement composée, manque et se retrouve sous forme de bouton demi-avorté, un peu au-dessous de la fleur.

6-7. Monstruosité de *gentiana purpurea*; la corolle et les étamines n'offraient rien d'extraordinaire; mais l'ovaire était formé de deux rangs de carpelles emboîtés l'un dans l'autre, et portant tous deux des ovules; le premier à quatre carpelles, l'intérieur à deux.

## Pl. 41. — Monstruosité.

Monstruosité d'*orange*, où l'on voit plusieurs carpelles soudés irrégulièrement ensemble, et qui paraissent provenir de deux ou trois fleurs primitivement soudées.

## Pl. 41. — Monstruosités.

1 et 1'. Fleurs de *campanula medium*, observées par M. Duby, sur le même pied. L'une à pétales soudés en

Digitized by Google

corolle gamopétale, comme c'est l'ordinaire de la famille; l'autre à pétales complétement libres entre eux. Tous les degrés intermédiaires s'observaient sur l'individu.

2. Fleurs diverses de *rhodora canadensis*, observées dans le jardin de Genève sur le même pied, avec divers modes et divers degrés de soudure: en *a*, on voit une fleur à quatre pétales soudés ensemble, et un libre; en *b*, trois pétales soudés et deux libres; en *c*, cinq pétales soudés en une lèvre unilatérale.

3. Fleurs du *capsella bursapastoris*, variété à dix étamines, c'est-à-dire où les quatre pétales sont changés en étamines, outre les six étamines ordinaires. Cette figure m'a été communiquée en 1820, par M. le baron de Jacquin.

4. Graine du *bignonia echinata*, de grandeur naturelle. Exemple de graine bordée d'une aile membraneuse.

5. Divers états des fleurs du *phlox amœna*, pris au même pied : *a*, la fleur à l'état ordinaire; *b c d*, la même avec les pétales libres dans une grande partie de leur étendue sous diverses combinaisons; *b*, quatre pétales soudés deux à deux et un presque libre; *c*, trois pétales soudés, et deux presque libres; *d*, cinq pétales presque libres. Cette monstruosité m'a été communiquée par M. Ph. Mercier, qui prépare une Monographie des Polémoniacées.

## Pl. 43. — Structure des Fruits.

1. *Poires monstrueuses*. On voit en *a* une poire à l'état naturel, et en *b c d* des exemples de poires dont le calice ne recouvre pas tout l'ovaire, et où celui-ci se prolonge en forme de corps prolifère.

2. Fruits de *nuphar lutea*, au dernier terme de sa maturité : à cette époque, le torus se rompt à-demi-putréfié, et les carpelles se séparent, sans déchirures, les uns des

Digitized by Google

autres. C'est la confirmation de l'opinion émise dans le Mémoire sur les Affinités des Nymphæacées, inséré au vol. 1.er de ceux de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.

PL. 44. — Structure des Fleurs.

*Strophanthus hispidus,* fleurs à divers états, pour montrer les lobes de la corolle prolongés en vrille florale: *a,* la bractée, le calice et la corolle non encore épanouie; *b,* la corolle entière épanouie; *c,* la même fendue en long et étalée; on y voit, au centre, les organes génitaux, et les écailles de la gorge; *d,* la fleur à-moitié épanouie.

PL. 45. — Monstruosités.

*Viola hirta,* diverses variétés ou monstruosités.

1. La fleur à l'état naturel avec un éperon, vue en face en *a*, en profil en *b*, dépouillée de ses enveloppes en *c,* analysée en *d* et *e*.

2. La même à deux éperons.

3. La même à trois éperons.

4. La même à quatre éperons.

5. La même à cinq éperons.

Passages de l'état ordinaire à celui de peloria complet.

PL. 46. — Monstruosités.

Monstruosité de *pomme* produite par deux fleurs soudées par leurs pédoncules, comme on en voit la trace à la figure *a,* et qui, en mûrissant, ont formé les fruits bizarres *b c d.*

PL. 47. — Monstruosités.

Monstruosité de pervenche, *vinca minor:* les fleurs sont à deux pistils soudés par la base, et ont un nombre de parties florales variable, mais ordinairement plus grand qu'à l'ordinaire.

Digitized by Google

## Pl. 48. — Mélanges.

1. Exemple d'un *ail* portant des bulbilles à l'origine de l'ombelle et vers la base de la hampe.

2. Deux feuilles de *laurus nobilis*, soudées en une.

3. Germination du *cactus melocactus*, dessinée en 1800, par M. Redouté : *a* de grandeur naturelle, *b* grossie pour montrer les deux lobes *ll*, la radicule *r*, et la grosse plumule *p*; *c*, la même un peu plus âgée.

4. Germination de l'*euphorbia canariensis*, à l'âge d'un an : on voit en *ll* les cotylédons ; en *t* la tige, au-dessous; en *p*, la plumule ou tige proprement dite ; en *c*, la cicatrice des cotylédons telle qu'elle se montre environ à l'âge de deux ans.

## Pl. 49.—Germinations.

1. *Ruscus aculeatus*. On voit en *rr*, les radicules ; en *s*, la semence qui renferme l'albumen ; en *ccc*, trois gaînes alternes qui peuvent être considérées, ou comme de vrais cotylédons, ou comme des feuilles primordiales, si le vrai cotylédon est caché et soudé dans la graine ; en *fff*, des écailles analogues aux gaînes précédentes, et qu'on doit considérer comme de véritables feuilles caduques ; en *bbb*, des rameaux comprimés en forme de feuilles, qui naissent à l'aisselle des vraies feuilles, et analogues aux rameaux florifères improprement appelés feuilles.

2. *Ipomœa quamoclit*; *ll* les lobes pétiolés, *pp* les feuilles primordiales, *c* le collet, *t* et *T* la tige au-dessous et au-dessus des cotylédons.

3. *Erodium primpinellæfolium*; *r* radicule, *c* collet, *ll* cotylédons pétiolés et lobés, *pp* feuilles primordiales.

Digitized by Google

## Pl. 50. — Germinations.

1. *Tilia europæa*; *r* radicule, *t* et *T* tige au-dessous et au-dessus des cotylédons, *ll* lobes découpés, *pp* feuilles primordiales.

2. *Tithonia tagetiflora*; *ll* cotylédons, *pp* feuilles primordiales, *l' l'* deux cotylédons soudés.

## Pl. 51. — Germinations.

1. *Gossypium religiosum*; *r* radicule, *c* collet, *t* tige au-dessous des cotylédons, *ll* cotylédons marqués de points glanduleux.

2. *Pinus maritima*: de *a* à *f* graines à divers degrés de développement. Dans toutes ces figures, *r* désigne la radicule, *c* le collet, *t* la tigelle, *lll* les lobes, *s* les débris du spermoderme, *pp* les feuilles primordiales.

## Pl. 52. — Germinations.

1. *Bombax* (espèce indéterminée); *r* la radicule, *c* le collet, *t* la tigelle, *ll* les cotylédons, *T* la tige, *ss* les stipules, *pp* les feuilles primordiales.

2. *Quercus suber*: *r* radicule, *c* collet, *s* spermoderme renfermant les cotylédons, *T* la tige, *pp* les feuilles primordiales, *qq* pétioles des cotylédons, *ll* cotylédons.

## Pl. 53. — Germinations.

1. *Sinapis ramosa*, à 2, 3 et 4 cotylédons, observé et dessiné par Alphonse De Candolle, mon fils.

2. *Casuarina equisetifolia*: *r* radicule, *c* collet, *t* tigelle, *ll* cotylédons, *T* tige.

3. *Solanum* (espèce indéterminée) à l'état ordinaire, ou à deux cotylédons *ll*, et deux feuilles primordiales *pp*.

Digitized by Google

3.* Le même à trois cotylédons *lll*, et trois feuilles primordiales *ppp*.

## Pl. 54. — Germinations.

1. *Euphorbia helioscopia*, monstruosité à quatre cotylédons *a*, formée par la soudure de deux embryons. On voit en *b* et *d* la trace de la soudure le long de la tigelle; les quatre cotylédons qui étaient au même niveau en *a*, prennent une position en *b* qui concourt à prouver leur origine; les deux tiges deviennent distinctes au-dessus des cotylédons en *c* et *d*. Dans toutes ces figures, *t* désigne la tigelle, *T* la tige, *lll* les cotylédons. Cette monstruosité remarquable a été observée et dessinée par mon fils Alphonse De Candolle.

2. *Cobœa scandens*: *t* la tigelle, *ll* les cotylédons, *l** l'un d'eux séparé, *pp* les feuilles primordiales.

3 et 3* 3** *Tropœolum peregrinum*: *r* la radicule, *s* la graine qui est entière en 3, et renferme les cotylédons; elle commence à s'ouvrir par le bas en 3**, et est dépouillée en 3*, où l'on voit les cotylédons *ll*. On voit la tige en *T*, et les feuilles primordiales en *pp*.

## Pl. 55. — Germination du *Trapa natans*.

1. Partie inférieure de la plante dans sa germination. On y voit les deux cotylédons, l'un très-grand, longuement pétiolé et renfermé dans le fruit *f*, l'autre *l'* très-petit et à peine visible. La radicule *r* est toujours fortement courbée du côté du petit cotylédon, et pousse ses radicelles latérales du côté du grand cotylédon, le seul qui puisse fournir de la nourriture. On voit en *T* les tiges, et en *ssss* les stipules qui naissent d'abord à l'aisselle des coty-

Digitized by Google

lédons, puis le long de la tige, quoique les feuilles y manquent; elles vont en diminuant de grandeur graduellement.

2. Partie supérieure de la même plante, où l'on voit les stipules diminuer et les feuilles naître vers le sommet, là où les stipules cessent d'être visibles. Les pétioles *p* commencent déjà à se renfler en *i*.

3. Le fruit entier.

4. Le même ouvert, pour montrer la graine à l'intérieur.

5. Le grand cotylédon isolé.

Pl. 56 et 57. — *Isoetes lacustris.*

1. La plante entière, de grandeur naturelle, prise à l'étang de Grammont, près de Montpellier.

2. La coupe transversale, pour montrer tous les organes en position.

3. Coupe transversale de la base, pour montrer l'origine des racines latérales.

4. La même, placée de manière à voir aussi la racine centrale.

5. Un des disques latéraux qui se détachent à certaines époques.

6. Une feuille extérieure avec la fleur mâle, vue de face.

7. Espèce de bractée adhérente à la fleur.

8. Les mêmes organes vus de profil.

9. Le corps de la fleur vu isolé.

10. Le même grossi.

11. Le même, coupé en travers.

12. Le même, coupé et débarrassé des globules qu'il renferme.

Digitized by Google

13. Un de ces globules.

14 Ledit, vu au microscope.

15. Une des feuilles intérieures avec la fleur femelle à son aisselle.

16. La bractée.

17. Les mêmes organes vus de profil.

18. Le corps du fruit vu de grandeur naturelle.

19. Le même, grossi.

20. Le même, coupé en travers.

21. Le même, plus âgé.

22. Le même, coupé en long.

23. Le même, plus âgé.

24. Les grains, vus à un fort microscope.

25. Feuille coupée, pour montrer les quatre cellules alongées dont elle est formée.

26. Coupe longitudinale, vue au microscope.

27. Cuticule de la face inférieure de la feuille.

28. Cuticule de la face supérieure.

## Pl. 58 et 59. — Structure des ovaires à placenta central.

Dans toutes les figures, la lettre *a* représente le pistil entier de grandeur naturelle, *b* ledit coupé en long avant la fécondation et grossi, *c* ledit coupé en long après la fécondation et grossi.

1. *Stellaria graminea.* Les *stellaria holostea* et *glauca* n'en diffèrent pas sous ce rapport.

2. *Cerastium arvense.*

3. *Arenaria tenuifolia.*

4. *Arenaria marina.*

5. *Silene*, espèce très-voisine du *silene conica.*

Digitized by Google

6. *Silene nutans.*

7. *Lychnis dioica.*

8. *Dianthus barbatus.*

9. *Dodecatheon meadia.*

10. *Primula grandiflora.* Les cyclamens offrent une organisation analogue.

11. *Claytonia perfoliata.*

12. *Telephium imperati.*

13. *Statice armeria.*

## PL. 60. — Mélanges.

1. *Trichia applanata : a* filets de l'intérieur du péridium avec les globules qui y adhèrent; *b* globules s'éclatant sous le microscope pour laisser sortir la matière qu'ils renferment.

2. *Puccinia graminum*, individus détachés du groupe, vus à un fort microscope au moment où ils s'ouvrent.

3. *Puccinia phaseolorum*, vus dans les mêmes circonstances.

4. *Puccinia mucronata*, idem.

5. *Æcidium cornutum : a* le tube grossi, *b* les globules qu'il renferme, isolés et fortement grossis.

6. *Lycoperdon varium : a* la plante ouverte, *b* les filets chargés de globules, *c* les filets isolés. Cette figure, et les cinq précédentes, sont extraites d'un ouvrage inédit sur les champignons, de M. Hedwig fils.

7. *Mesembryanthemum testiculatum*, pour montrer la manière dont les feuilles sont soudées et se désunissent par le sommet.

Digitized by Google

# TABLE ALPHABÉTIQUE

## DES GENRES ET DES FAMILLES CITÉS COMME EXEMPLES DANS LE COURS DE CET OUVRAGE.

## A





Digitized by Google

## B



Digitized by Google

## C





Digitized by Google

Digitized by Google

## D



Digitized by Google

## E



## F



Digitized by Google

## G



Digitized by Google

## H



## I



## J



Digitized by Google

## K



## L



Digitized by Google

# M



Digitized by Google

## N



## O



Digitized by Google

# P



Digitized by Google

## Q



## R



Digitized by Google

## S



Digitized by Google

# T



Digitized by Google

## U



## V



## W



## X



## Y

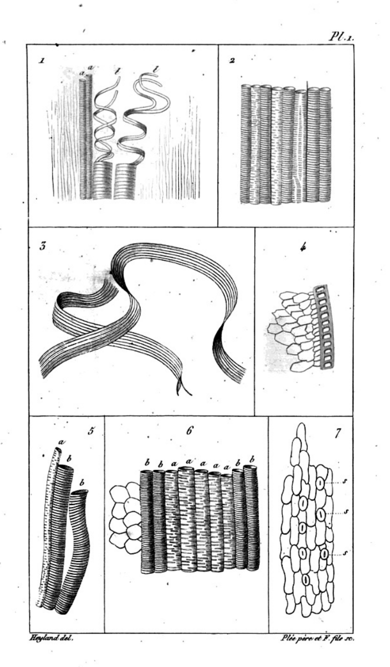


## Z



FIN DE LA TABLE.

Digitized by Google

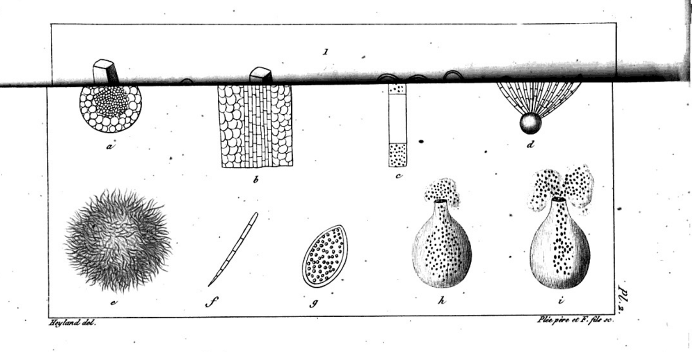



Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

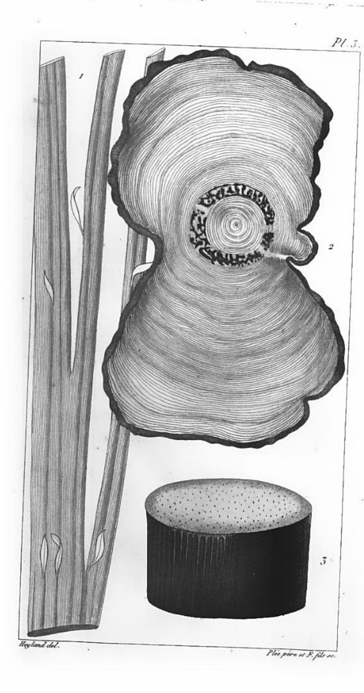
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

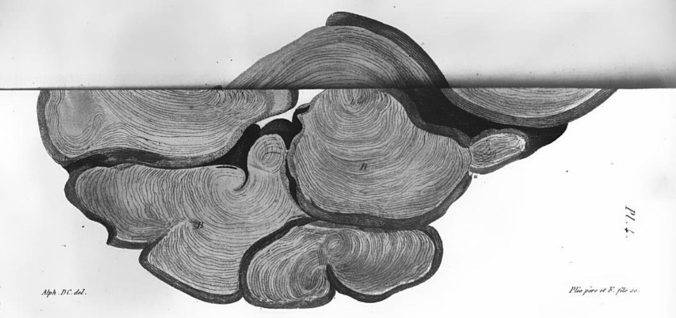
Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

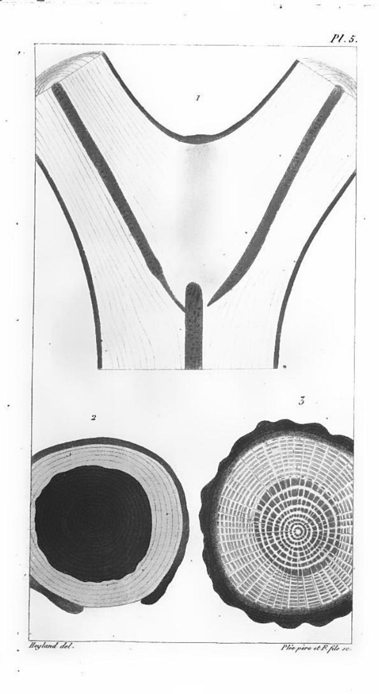
Pl. 4.




Digitized by Google

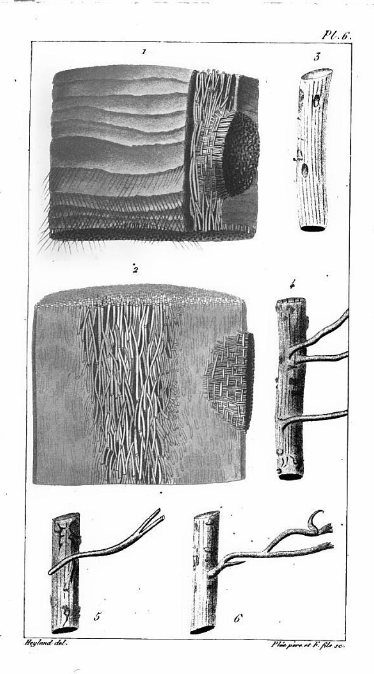


Digitized by Google




Digitized by Google

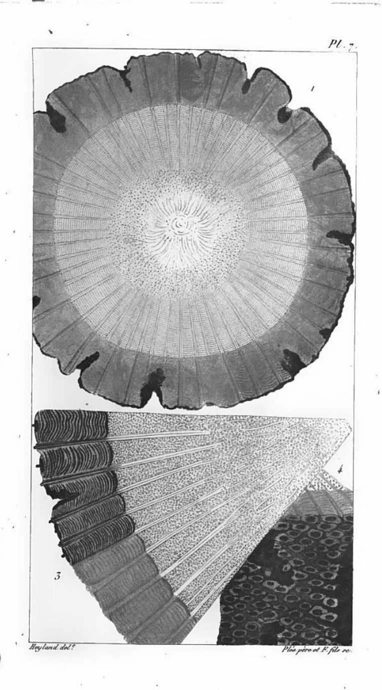
Digitized by Google




Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google




Heyland del.t Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google




2

5.

6

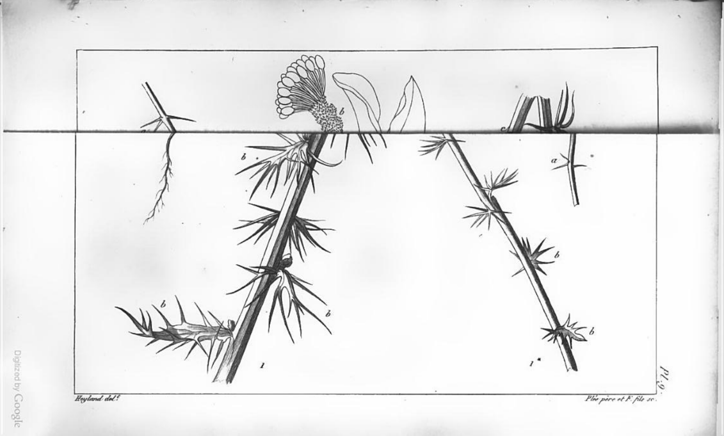
7

*Heyland del.t*

*Plée père et F. fils sc.*

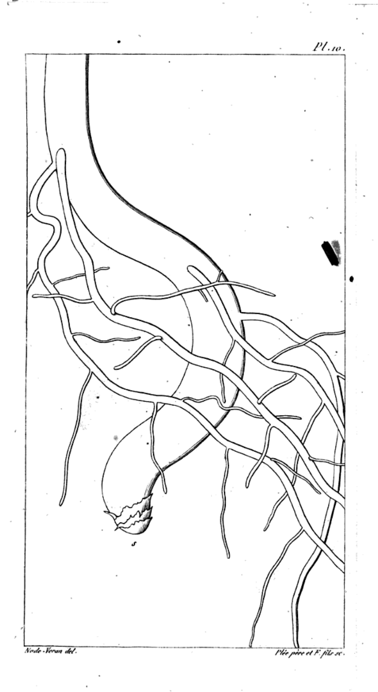
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google




Node-Veran del. Plée père et F. fils sc.

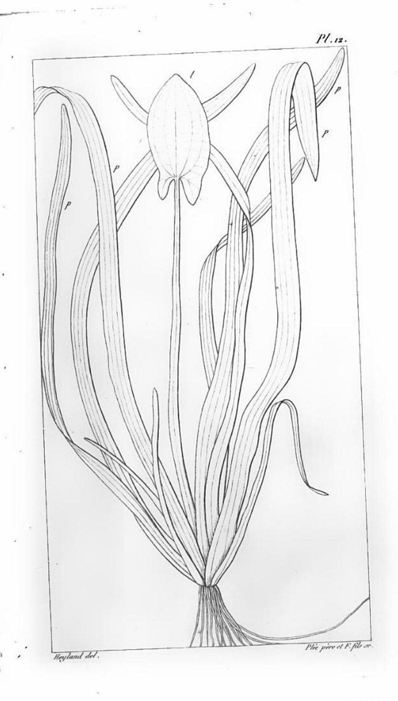
Digitized by Google

Digitized by Google



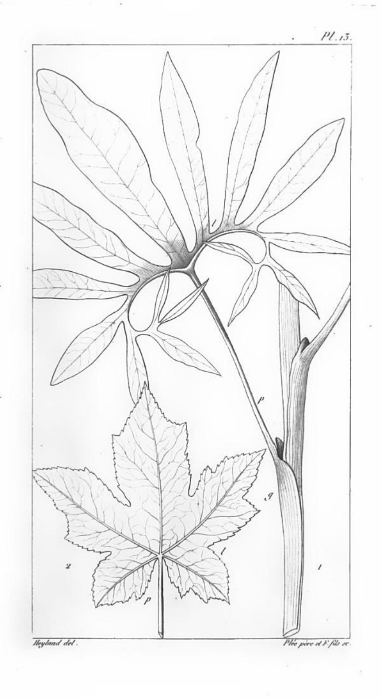

Digitized by Google

Digitized by Google



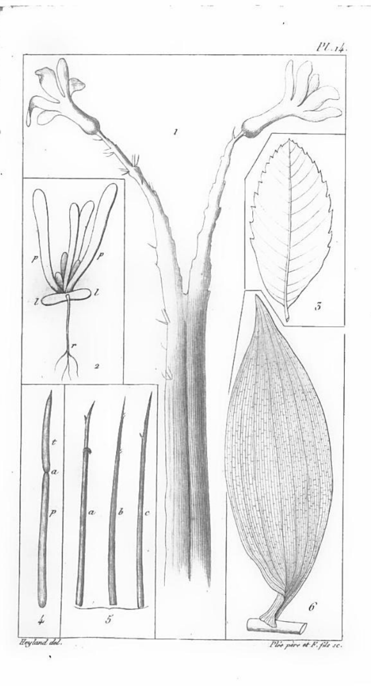

Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

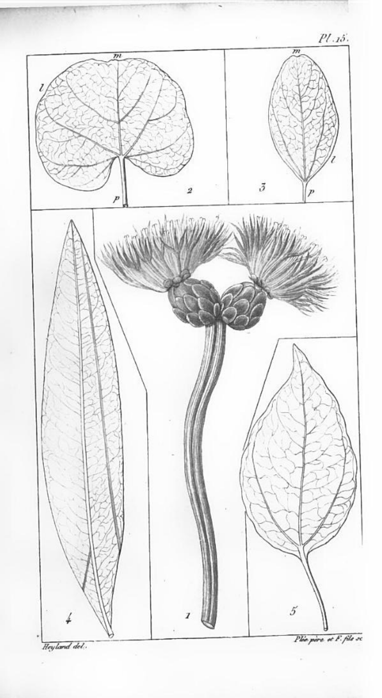



Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

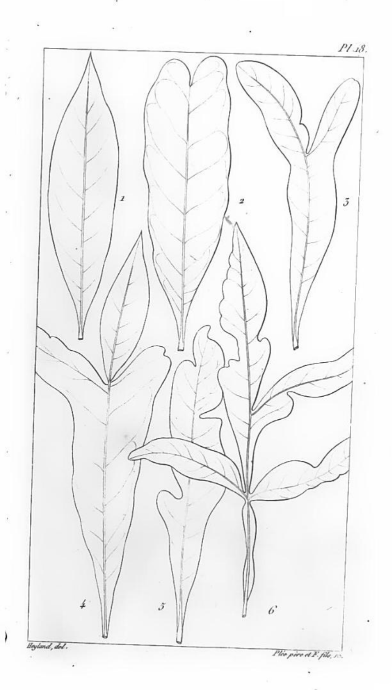



Digitized by Google

Digitized by Google

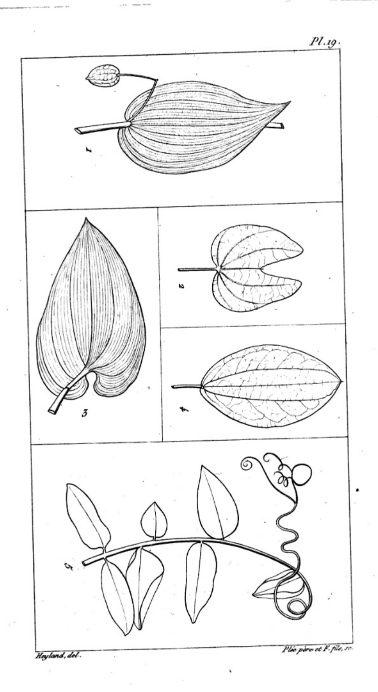



Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

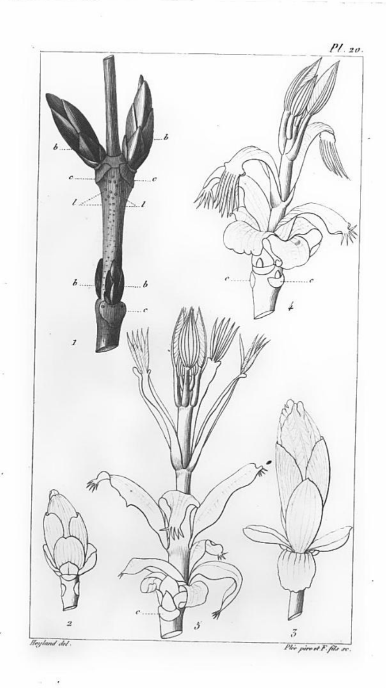



Heyland, del.

Plée père et F. fils, sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

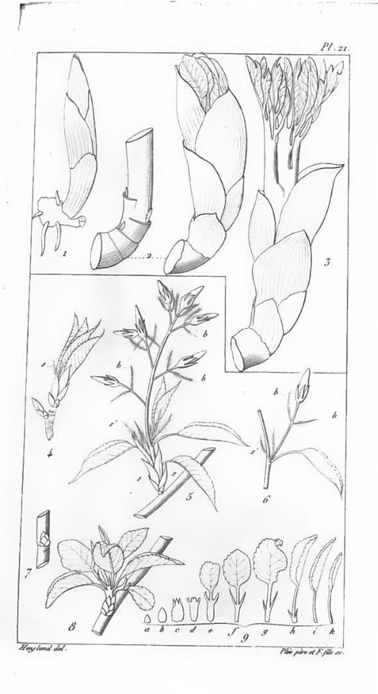



Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

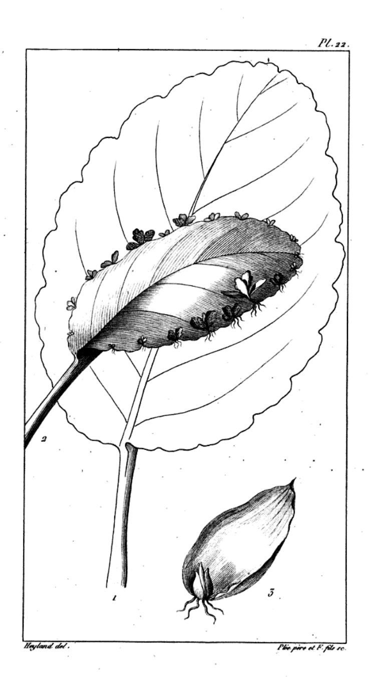



Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

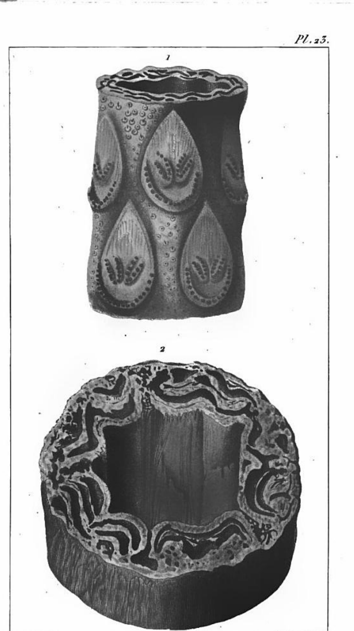
Digitized by Google

Digitized by Google




Heyland del. Plée père et F. fils sc.

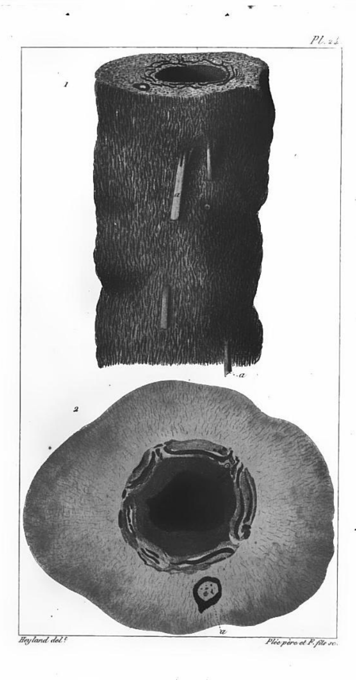
Digitized by Google




Heyland del.t Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google

Digitized by Google




Heyland del.t

Plée père et F. fils sc.

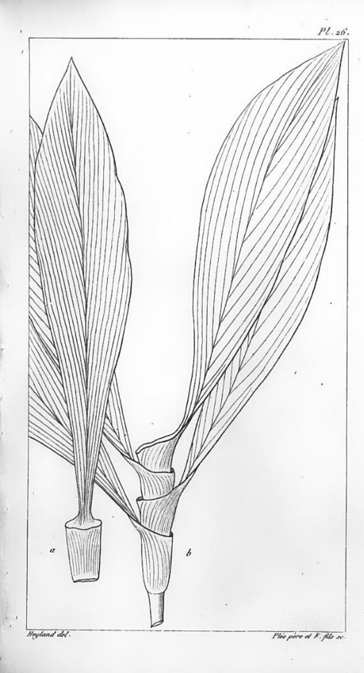
Digitized by Google

Digitized by Google



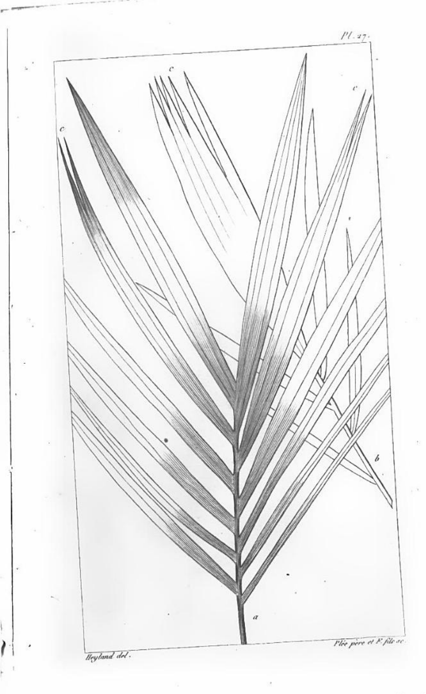

Digitized by Google

Digitized by Google



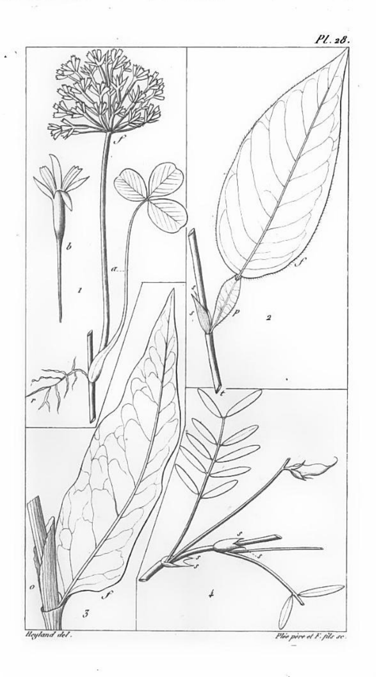

Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

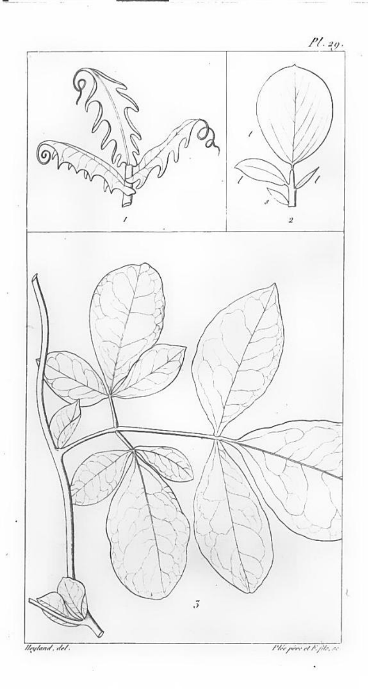



Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

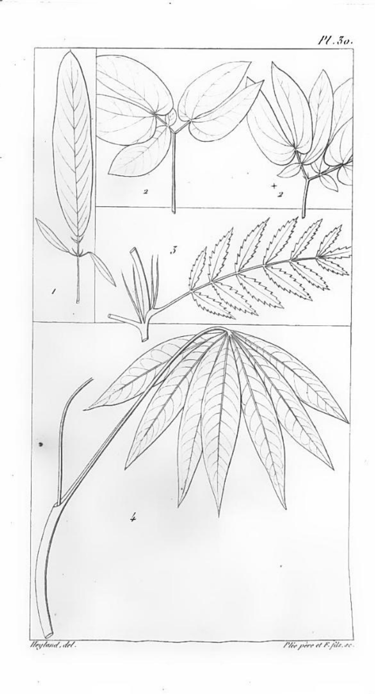
Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

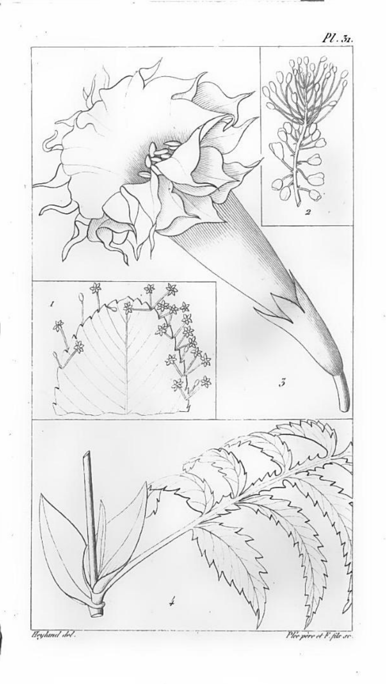



Heyland, del.

Plée père et F. fils, sc.

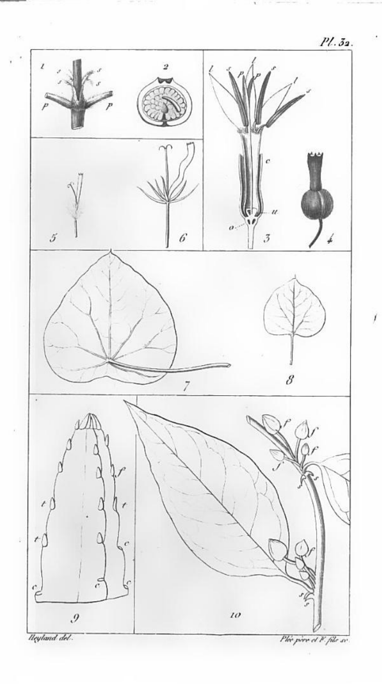
Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

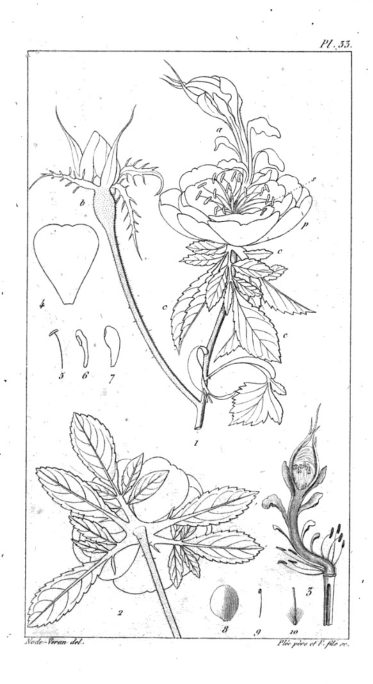



Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

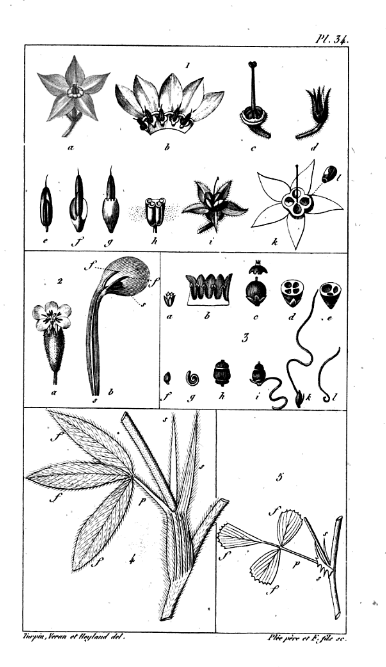
Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

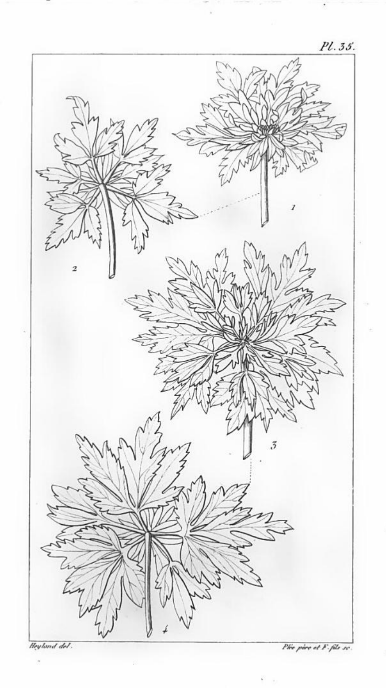



Turpin, Veran et Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

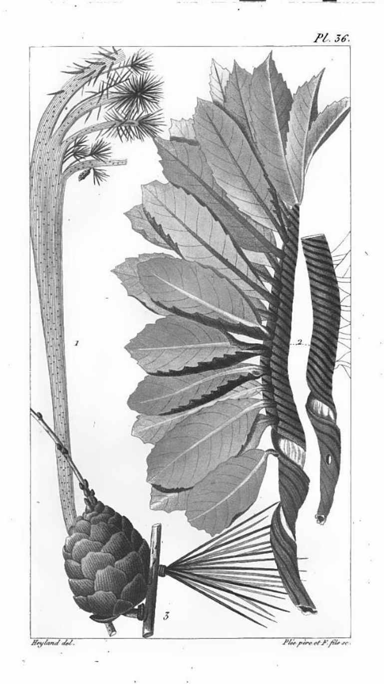
Digitized by Google

Digitized by Google



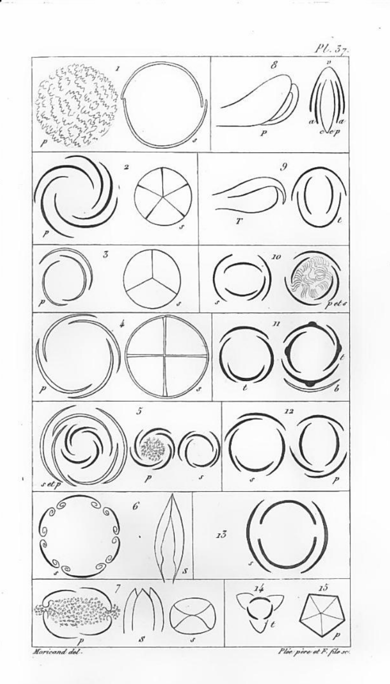

Digitized by Google

Digitized by Google



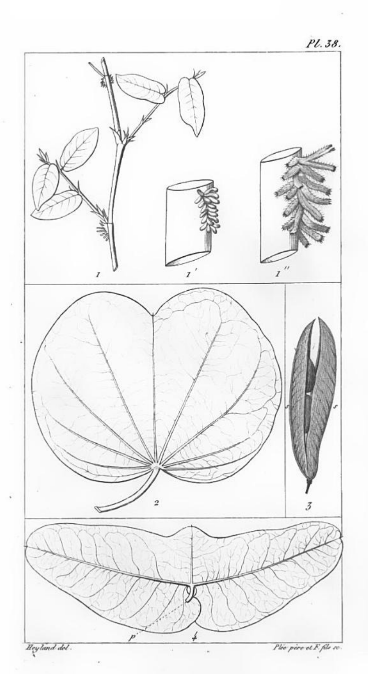

Digitized by Google

Digitized by Google



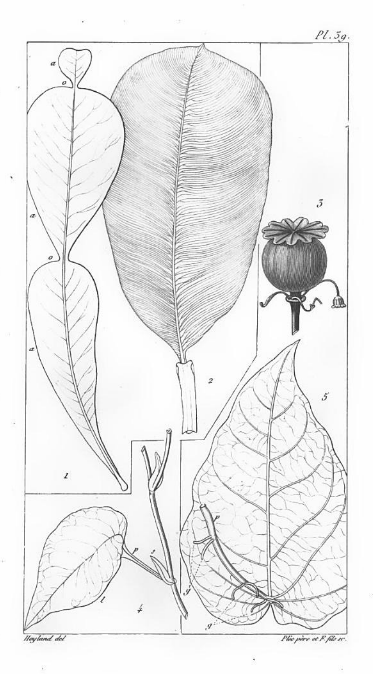

Digitized by Google

Digitized by Google



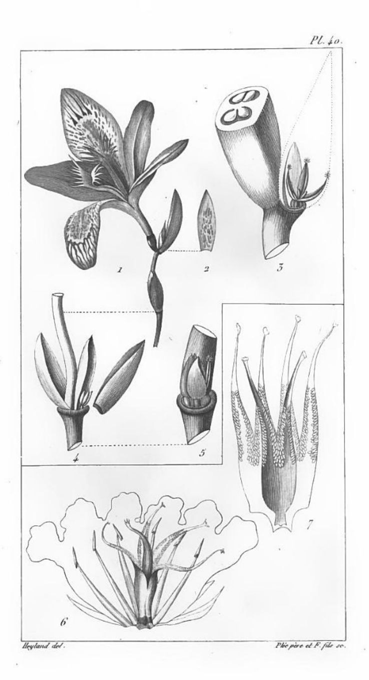

Digitized by Google

Digitized by Google




Heyland del. Plée père et F. fils sc.

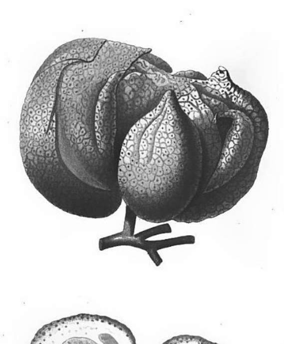
Digitized by Google

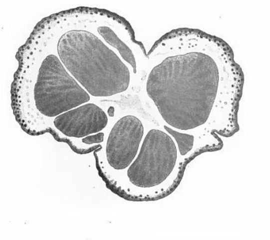



Digitized by Google

Digitized by Google



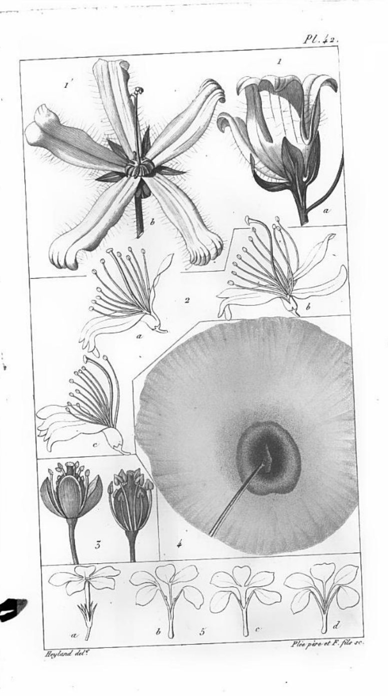


Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

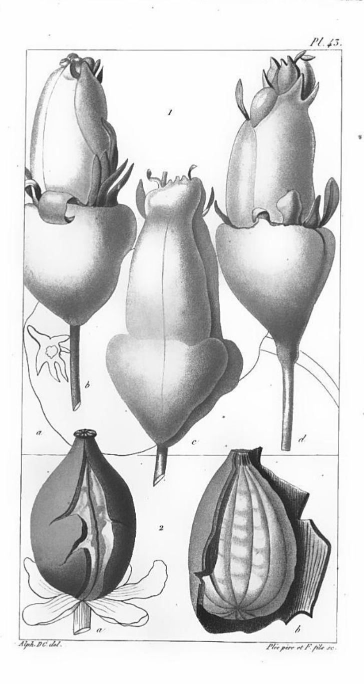
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



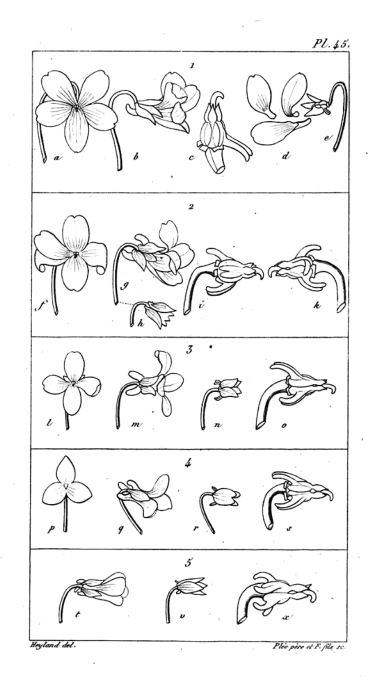

Digitized by Google

Digitized by Google

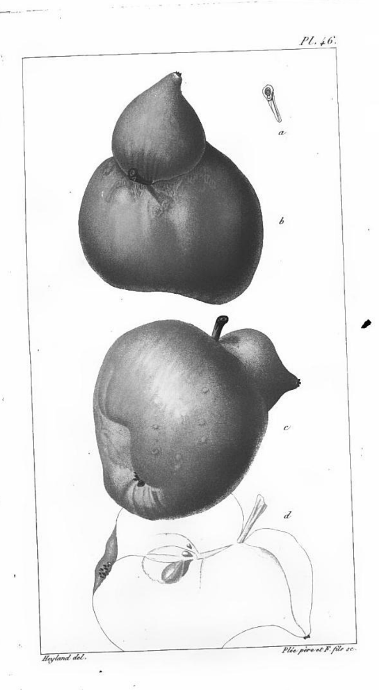



Digitized by Google

Digitized by Google



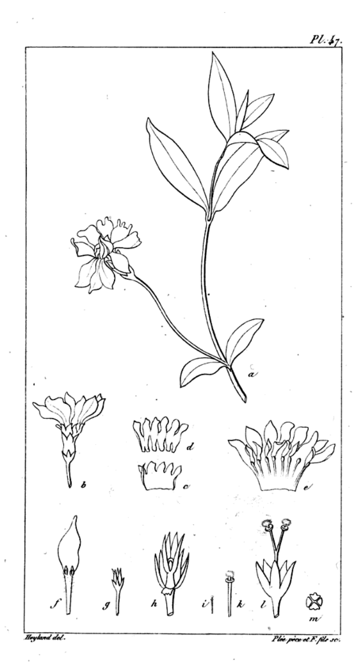

Digitized by Google




Heyland del. Plée père et F. fils sc.

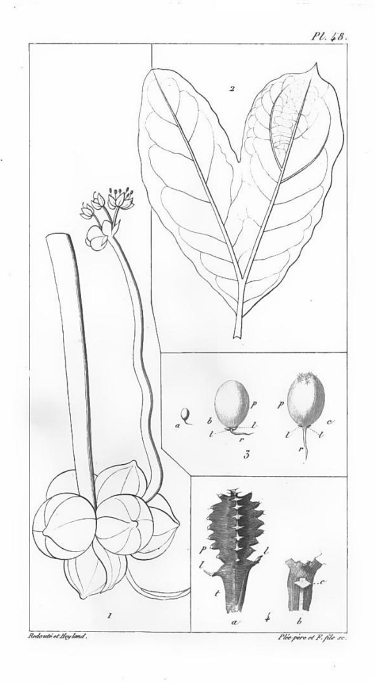
Digitized by Google

Digitized by Google



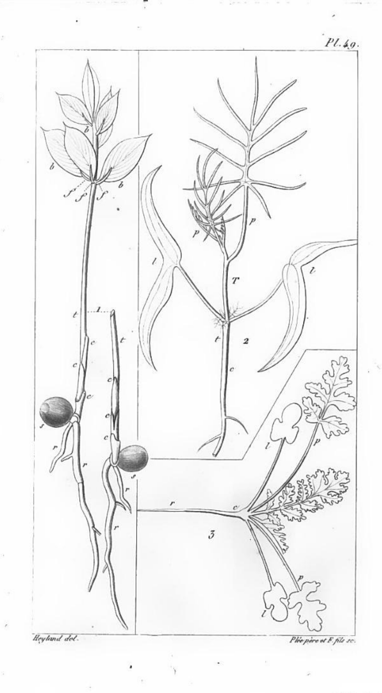

Digitized by Google

Digitized by Google

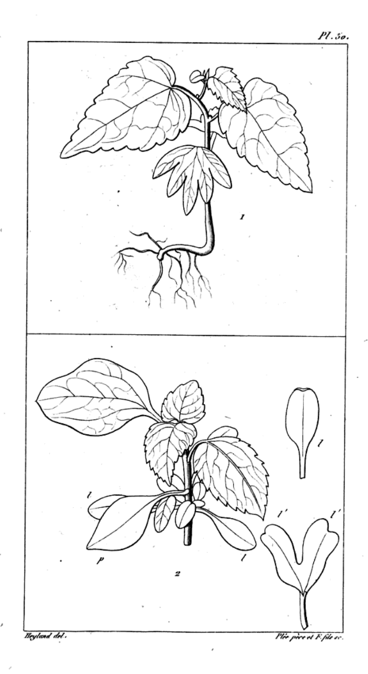



Digitized by Google

Digitized by Google

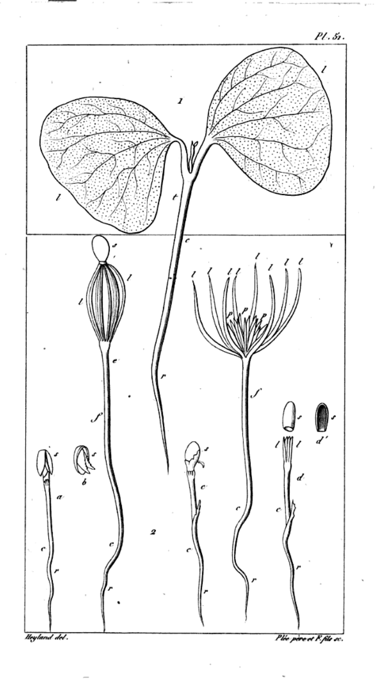



Digitized by Google




Digitized by Google

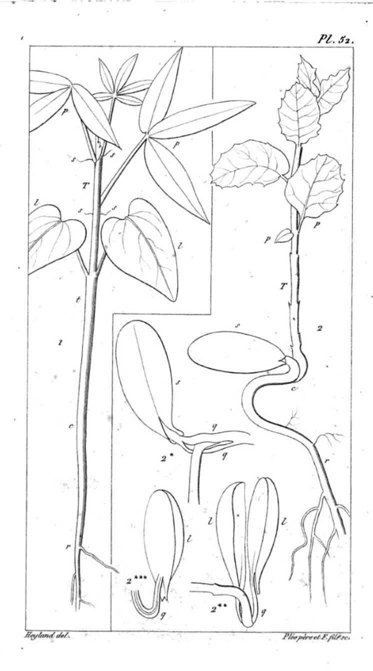
Digitized by Google




Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

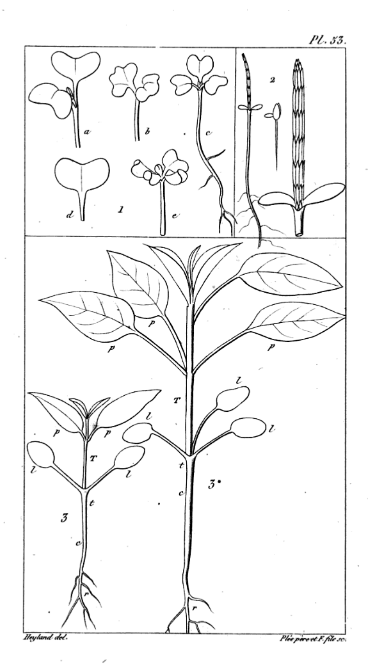
Digitized by Google




Heyland del. Plée père et F. fils sc.

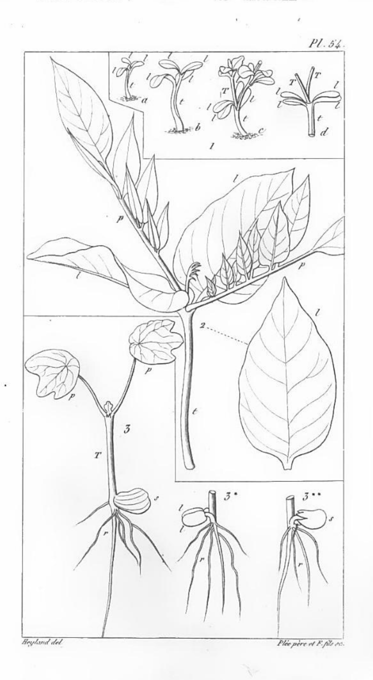
Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

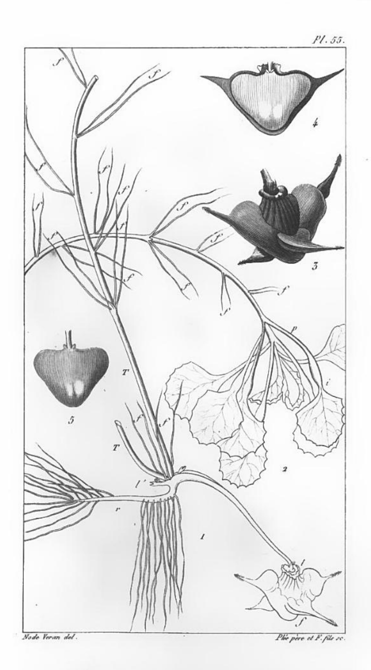



Heyland del.

Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

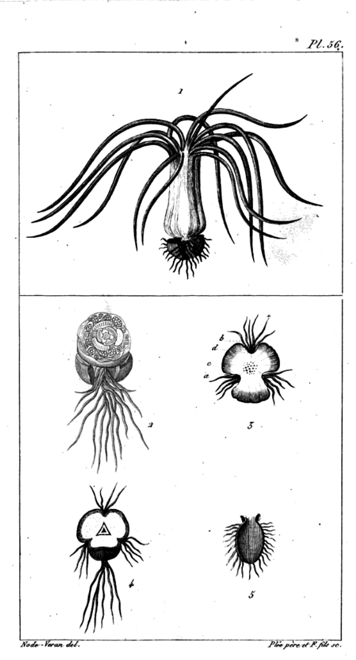



Node Veran del.

Plée père et F. fils sc.

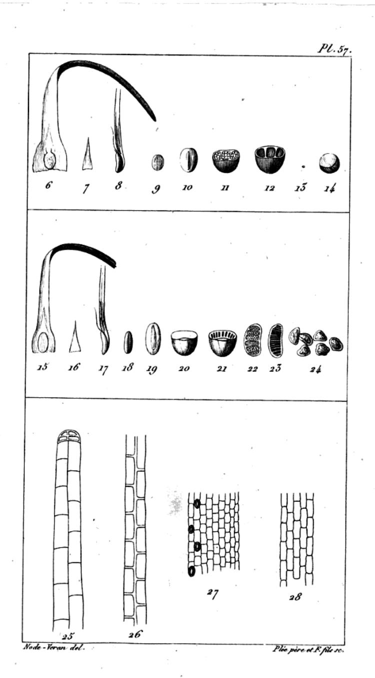
Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google

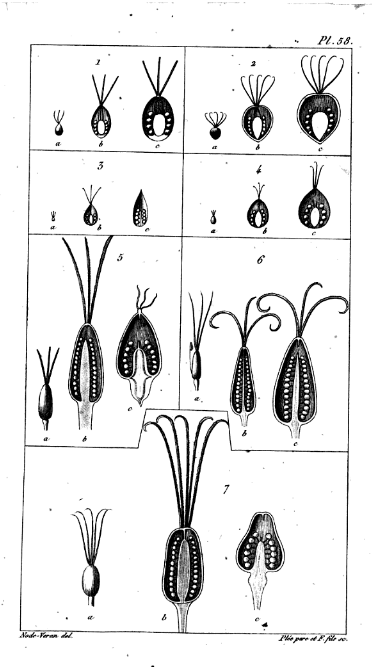



Node-Veran del.

Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

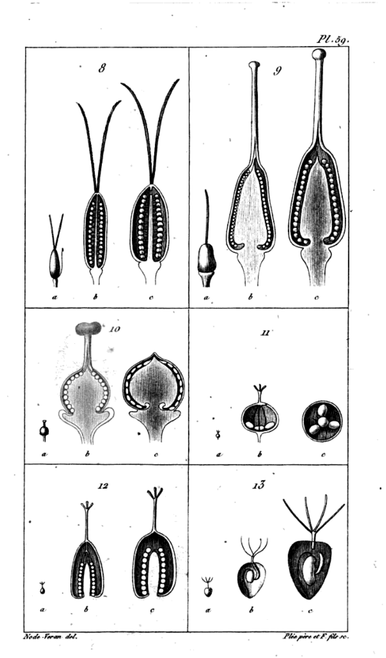



Node-Veran del.

Plée pere et F. fils sc.

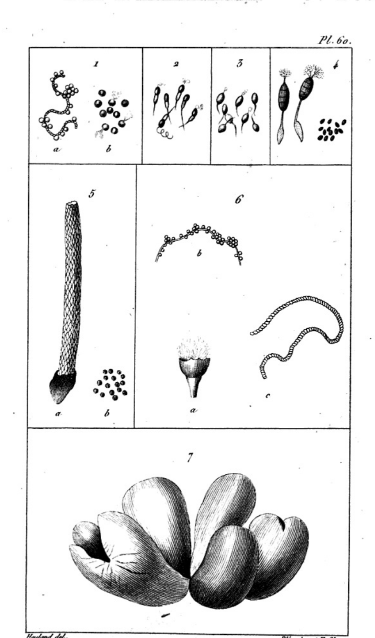
Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google

Digitized by Google



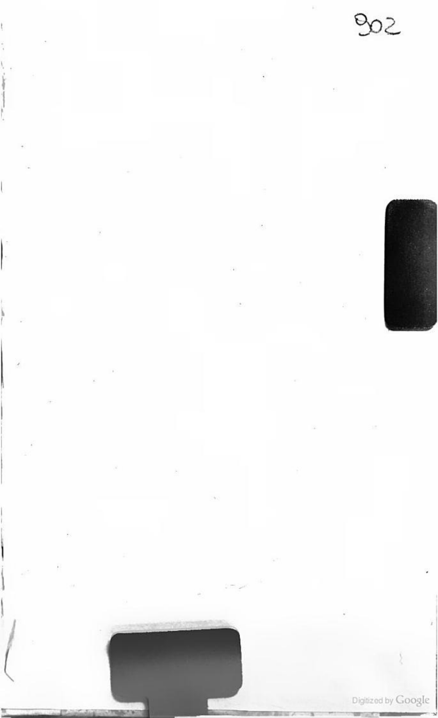

Heyland del. Plée père et F. fils sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

